

**PENGELOMPOKAN BERBAGAI SUSU FORMULA BALITA  
BERDASARKAN KEMIRIPAN KANDUNGAN GIZI DENGAN  
MENGUNAKAN ANALISIS BILOT**



**Skripsi**

***Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar  
Sarjana Matematika Jurusan Matematika pada Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar***

**Oleh**

**KAMURIA  
60600112049**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
MAKASSAR

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR  
2017**

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Juni 2017

Penyusun,



**Kamuria**

**NIM : 60600112049**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

The following information is being furnished to you for your information only. It is not intended to be used for any other purpose. It is not to be distributed outside the Department of Defense. It is not to be used for any other purpose. It is not to be distributed outside the Department of Defense. It is not to be used for any other purpose. It is not to be distributed outside the Department of Defense.

## DEWAN PENGUJI

Prof. Dr. H. Arifuddin Arman, M. Ag.

Tty Azisah Nurman, S.Pd., M.Pd.

Irwan, S.Si, M.Si

Emayan, S Pd. M.S.

Dr. Hasani Haddade, B. Ag., M. Ag.

Wahid Alwi, S. Si. M. Si.

Khanam Faridillah, S.Si., M.Si.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*Jangan salahkan harimu dari menuntut ilmu. Jika engkau mencari ilmu, maka isilah hatimu dengan pengagungan pada Allah swt. Dan isilah dengan rasa takut kepada Allah. Maka engkau akan merasa bahagia. Dan sesungguhnya ilmu bukan untuk mereka yang malas dan salai (penulis).*

..... وَتَزِّنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تَبَيَّنَا لِكُلِّ شَيْءٍ ..... ﴿٨٩﴾

*...Dan kami turunkan kepadamu Al kitab (Al Quran) untuk menjelaskan segala sesuatu... (Q. S al nahl :89)*

*Barangsiapa yang menginginkan dunia, maka hendaknya menuntut ilmu dan barangsiapa yang menginginkan akhirat, maka hendaknya ia menuntut ilmu.*

*(Imam Syafi'i)*

### **Kupersembahkan Tugas Akhir ini Kepada :**

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ibundaku (Hajijah) dan Bapakku (Ahmad Usman) tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.

Kalianlah yang menjadi motivasi terbesarku dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Adik saya yaitu Siti Kalsum, Zubaydah, Hayatun Nufus, dan Bahrudin, beserta keluarga besarku yang menjadi penyemangatku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Sahabat – sahabatku Irmayanti Idris, Mulya Sasmita, Suriyani, Susi, Ani, Wiwin, dan semua anak KURVA 2012 yang selalu memberi bantuan dan motivasinya, kalian adalah obat pelipur lara hatiku yang selalu menghiburku dalam keadaan terjatuh dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dan juga senior – senior yang selalu memberi nasehat dan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Almamater UIN Alauddin Makassar

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur yang tak terhingga penyusun panjatkan ke hadirat Allah swt, yang senantiasa melimpahkan kasih sayang, Rahmat, Karunia dan Hidayah-Nya, yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untuk ku dalam mengerjakan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad saw., yang telah menuntun umatnya dari zaman perbudakan menuju zaman yang tanpa penindasan, beserta keluarga, sahabat dan umat Islam di seluruh dunia. Aamiin.

Skripsi ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar sarjana Sains (Matematika). Skripsi ini berisi tentang: Pengelompokan Berbagai Susu Formula Balita Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan analisis Biplot.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Dari itu penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah swt, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, dan ibuku yang tercinta dan tersayang Hajjah, Bapakku yang tercinta dan tersayang Ahmad Usman, Adikku Kalsum, Zubaidah, Hayatun Nufus dan Bahrudin yang telah memberikan do'a dan dorongan moral dan material serta perhatian dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si Rektor UIN Alauddin Makassar,



2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin Ahmad , M.Ag. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
3. Bapak Irwan, S.Si., M.Si., Ketua Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,
4. Ibu Wahidah Alwi, S.Si., M.Si., Sekretaris Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan penuh kesabaran untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini,
5. Bapak / Ibu pada Staf dan Pengajar Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar khususnya jurusan matematika, yang telah dan mengajar kami dengan penuh kesabaran, memberikan do'a dan dorongan moral serta perhatian dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
6. Ibu Khalilah Nurfadilah, S.Si., M.Si., pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan penuh kesabaran untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan petunjuk dalam penyusunan skripsi ini,
7. Ibu Ermawati, S.Pd., M.Si., penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,

8. Bapak Dr. Hasyim Haddade., S.Ag., M.Ag., penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini,
9. Senior – senior yang telah banyak membantu pengerjaan ini, dan terimakasih semangat dan motivasinya,
10. Teman – teman seperjuangan angkatan 2012 “ KURVA” yang selalu memberi semangat bersaing sehat dan inspirasi mulai dari awal perkuliahaan hingga penulisan skripsi ini,
11. Kepada Adik-adik mahasiswa dan mahasiswi Matematika 2013, 2014, 2015, dan 2016. Yang turut serta dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Kepada seluruh pihak – pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala do’a dan motivasinya.

Semoga Allah swt, memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah swt, penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun umumnya bagi kita semua. *Wassalamu’alaikum Wr. Wb.*

Makassar, 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv-v
KATA PENGANTAR.....	vi-viii
DAFTAR ISI.....	ix-x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang.....	1-7
B. Rumusan Masalah.....	7-8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8-9
E. Batasan Masalah.....	9
F. Sistematika Penulisan.....	9

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

A. Matriks.....	10-16
B. Analisis Multivariat.....	17-21
C. Analisis Biplot .....	21-23
D. Penguraian Nilai Singular.....	23-29
E. Susu Formula.....	29-30
F. Pemberian ASI (Air Susu Ibu) Ditinjau Dari Kesehatan.....	30-32

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	33
B. Jenis dan Sumber Data.....	33
C. Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	33-43

E. Prosedur Penelitian.....	44-45
-----------------------------	-------

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil.....	46-56
B. Pembahasan.....	57-59

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	60

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 4.1</b> merk susu formula balita umur 1-3 tahun dan kandungan gizi.....	46
--	----



## DAFTAR SIMBOL

$X$  = Matriks data yang telah dikoreksi dengan nilai tengahnya.

$L$  = Matriks diagonal dengan semua unsur diagonalnya adalah akar dari nilai eigen dari matriks  $X'X$ .

$U$  = Matriks yang kolomnya merupakan hasil perkalian dari matriks  $X$  dengan matriks  $A$  dan dibagi dengan matriks  $L$ .

$i$  = Baris ke- $i$  dalam kolom matriks

$j$  = Kolom ke- $j$  dalam matriks

$A'$  = Merupakan nilai eigen vektor dari matriks  $X'X$

$G$  = Matriks yang merupakan titik koordinat (x,y) untuk objek dalam grafik biplot

$H$  = Matriks yang merupakan titik koordinat (x,y) untuk variabel dalam grafik biplot

$\alpha$  = Nilai ekstrem

$\rho$  = Keragaman yang diterangkan grafik biplot

$-$  = Pengurangan

$+$  = Penjumlahan

$\times$  = Perkalian

$\Sigma$  = Jumlah total

## ABSTRAK

**Nama Penyusun : Kamuria**

**Nim : 60600112049**

**Judul : Pengelompokan Berbagai Susu Formula Balita Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan Analisis Biplot**

---

Susu formula merupakan asupan yang diperlukan untuk balita dan berfungsi sebagai pengganti air susu ibu (ASI). Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan susu formula balita yang berumur 1-3 tahun berdasarkan kemiripan kandungan gizi dengan menggunakan analisis biplot. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan berbagai susu formula balita berdasarkan kemiripan kandungan gizi dengan menggunakan analisis biplot. Adapun hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, melalui analisis biplot dari 10 objek maka terbentuk 5 kelompok yang dianggap mirip adalah : kelompok 1 : Chil kid dan Lactogrow 3, kelompok 2 : NAN kid, Nutrilon, Bebelac 3, Frisian flag, kelompok 3 : S-26, kelompok 4 : SGM Ekpslor dan Batita. kelompok 5 : Dancow 1+.

**Kata Kunci :** *Susu Formula Balita, Analisis Biplot.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pola makan merupakan perilaku paling penting yang dapat mempengaruhi keadaan gizi. Hal ini disebabkan karena kuantitas dan kualitas makanan dan minuman yang dikonsumsi akan mempengaruhi asupan gizi. Selain itu, zat gizi yang terdapat dalam makanan juga mampu memelihara dan menggantikan sel yang rusak, serta mengatur proses metabolisme tubuh.

Secara sederhana gizi balita dapat didefinisikan sebagai zat yang diperlukan oleh tubuh balita untuk menunjang proses pertumbuhan dan aktivitas. Makanan pertama bagi bayi/balita yaitu air susu ibu (ASI). ASI merupakan makanan alamiah yang pertama dan utama bagi balita sehingga dapat mencapai tumbuh kembang yang optimal dan sebagai sumber nutrisi pada balita.

Salah satu cairan yang memiliki kandungan nilai gizi tinggi yaitu susu, yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia betina. Susu merupakan cairan yang berwarna putih yang berguna dalam menunjang proses pertumbuhan balita, susu formula merupakan asupan yang diperlukan bayi/balita dan berfungsi sebagai pengganti ASI, karena susu formula bisa dijadikan pilihan alternatif bilamana ibu mengalami gangguan kesehatan, susu formula memiliki peranan yang penting dalam makanan bayi/balita karena seringkali

digunakan sebagai satu-satunya sumber gizi bagi bayi/balita. Karena itu, para orang tua akan sangat membutuhkan susu formula untuk diberikan kepada bayi mereka. Susu formula merupakan susu yang terbuat dari susu sapi sebagai bahan dasarnya yang telah di modifikasi sedemikian rupa, sehingga dapat dipakai sebagai pengganti ASI.

Susu formula untuk anak balita yang diproduksi biasanya mengandung AA (*arachidonic acid*) atau disebut juga AHA atau ARA, Prebiotik, Omega 3 dan Omega 6, DHA (*docosahexaenoic acid*), LA (*linoleic acid*). FOS (*fructo oligo sakarida*) dan GOS (*galakto oligo sakarida*), Beta karotene, Lactoferin, dan Kolin.

Islam memperhatikan semua aspek kehidupan manusia. Tanpa terkecuali, dan salah satunya dalam hal tentang kesehatan jasmani. Tanpa disangka, agama yang dibawa Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam, ternyata telah mengangkat sebuah permasalahan. Masalah yang dimaksud adalah tentang peyusuan bayi yang lahir didalam rumah tangga seorang muslim. Allah swt menyinggung masalah pemberian ASI. Sungguh, begitu besar perhatian Islam terhadap maslahat kemanusiaan. Diantaranya adalah apa yang disebutkan pada firman Allah Swt., dalam Q.S. Al-Baqarah/2: 233:

﴿وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَدَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُتِمَّ الرَّضَاعَةَ  
وَعَلَى الْمَوْلُودِ لَهُ رِزْقُهُنَّ وَكِسْوَتُهُنَّ بِالْمَعْرُوفِ لَا تُكَلَّفُ نَفْسٌ إِلَّا وُسْعَهَا لَا



تُضَارَّ وَلَدُهُ بِوَلَدِهَا وَلَا مَوْلُودٌ لَهُ بِوَلَدِهِ<sup>ج</sup> وَعَلَى الْوَارِثِ مِثْلُ ذَلِكَ<sup>ط</sup> فَإِنْ  
 أَرَادَا فِصَالًا عَنْ تَرَاضٍ مِّنْهُمَا وَتَشَاوُرٍ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْهِمَا<sup>ط</sup> وَإِنْ أَرَدْتُمْ أَنْ  
 تَسْتَرْضِعُوهُمَا أُولَدَكُمْ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ إِذَا سَلَّمْتُمْ مَا آتَيْتُم بِالْمَعْرُوفِ<sup>ط</sup> وَاتَّقُوا  
 اللَّهَ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿١٣٣﴾

Terjemahnya:

Para ibu hendaklah menyusukan anak-anaknya selama dua tahun penuh, yaitu bagi yang ingin menyempurnakan penyusuan. Dan kewajiban ayah memberi makan dan pakaian kepada para ibu dengan cara yang ma'ruf. Seseorang tidak dibebani melainkan menurut kadar kesanggupannya. Janganlah seorang ibu menderita kesengsaraan karena anaknya dan juga seorang ayah karena anaknya, dan warispun berkewajiban demikian. Apa bila keduanya ingin menyapih (sebelum dua tahun) dengan kerelaan keduanya dan permusyawaratan, maka tidak ada dosa atas keduanya. Dan jika kamu ingin anakmu disusukan oleh orang lain, maka tidak ada dosa bagimu apabila kamu memberikan pembayaran menurut yang patut. Bertakwalah kepada Allah dan ketahuilah bahwa Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan.<sup>1</sup>

Ayat ini adalah bimbingan dari Allah swt bagi para ibu supaya mereka menyusui anak-anaknya dengan sempurna, yaitu dua tahun penuh. Dan setelah itu tidak ada lagi penyusuan. Oleh karena itu, Allah swt berfirman: “Yaitu bagi yang ingin menyempurnakan penyusuan.”

Dan firman Allah swt, “Dan kewajiban ayah memberi makan dan pakaian kepada para ibu dengan cara yang ma'ruf.” Maksudnya, seorang bapak berkewajiban memberikan nafkah dan pakaian kepada ibu si bayi yang

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qu'ran dan Terjemahannya* (Jakarta: 1971), h. 57.

menyusui dengan cara yang ma'ruf, yaitu yang sesuai dengan kebiasaan yang berlaku bagi mereka di negeri mereka masing-masing dengan tidak berlebihan atau juga terlampau kurang, sesuai dengan kemampuan dan kemudahan yang di miliki oleh bapak si bayi.

Adh-Dhahhak mengatakan: “Jika seseorang menceraikan isterinya, dan ia memperoleh anak dari isterinya tersebut, lalu mantan isterinya itu menyusui anaknya, maka sebagai bapak ia berkewajiban memberikan nafkah pakaian kepada mantan isterinya tersebut dengan cara yang ma'ruf.

Dan firman-Nya lebih lanjut, *“janganlah seorang ibu menderita kesengsaraan karena anaknya.”* Yaitu si ibu memberikan anak-anak nya kepada bapaknya dengan maksud untuk menyusahkan bapaknya dalam mengasuhnya. Tetapi si ibu tadi tidak boleh menyerahkan bayi nya itu ketika baru melahirkannya hingga ia menyusuinya karena seringkali bayi yang tidak dapat bertahan hidup bila tidak menyusunya. Kemudian setelah masa penyusuan itu, ia boleh menyerahkan bayi tersebut, jika ia menghendaki. Tetapi jika hal itu menyusahkan bapaknya, maka ia tidak boleh menyerahkan bayi itu kepadanya, sebagaimana si bapak tidak boleh merebut bayi tersebut dari ibunya dengan tujuan untuk membuatnya sengsara. Oleh karena itu, Allah berfirman yang artinya, *“Dan jangan pula seorang ayah menderita kesengsaraan karena anaknya.”* Yakni si bapak berkeinginan untuk merebut anaknya dari istrinya dengan tujuan untuk menyakitinya.

Demikianlah yang dikatakan oleh Mujahid, Qatadah, adh-Dahhak, az-Zuhri, as-Suddi, ats-Tsauri, serta Ibnu Zaid, dan yang lainnya.

Firman Allah swt, berikutnya, *“Dan waris pun berkewajiban demikian.”* Ada yang mengatakan, tidak boleh menimpa madharat kepada kerabatnya. Demikian dikatakan oleh Mujahid, asy-Sya’bi, dan adh-Dahhak. Ada juga yang menyatakan, kepada ahli waris diwajibkan pula seperti yang diwajibkan kepada anak itu. Yaitu memberi nafkah kepada ibu si bayi serta memenuhi semua hak-haknya serta tidak mencelakakannya. Demikian pendapat jumhur ulama. Yang demikian itu telah dibahas panjang lebar oleh Ibnu Jarir dalam tafsirnya. Ayat itu juga di jadikan dalil oleh para pengikut madzhab Hanafi dan Hambali yang mewajibkan pemberian nafkah kepada kaum kerabat, sebagian atas sebagian yang lain. Dan pendapat ini juga diriwayatkan, dari Umar bin al-Khattab ra, dan jumhur ulama salaf.

Dan firman-Nya selanjutnya : *“Apa bila keduanya ingin menyapih (sebelum dua tahun) dengan kerelaan keduanya dan permusyawaratan, maka tidak ada dosa atas keduanya.”* Maksudnya, jika kedua orang tua si bayi itu, baik bapak maupun ibu telah sepakat untuk menyapihnya sebelum masa dua tahun dan keduanya melihat adanya kebaikan dalam hal itu bagi si bayi, lalu keduanya bermusyawarah dan mengambil kesepakatan, maka tidak ada dosa bagi keduanya. Tetapi keputusan itu tidak cukup jika hanya berasal dari salah satu pihak saja (bapak ataupun ibu), dan salah satu pihak tidak boleh memaksakan hal itu tanpa adanya musyawarah dengan pihak lainnya. Demikian dikatakan oleh ats-Tsauri dan ulama lainnya.

Dan firman-Nya, *“Dan jika kamu ingin anak mu di susukan oleh orang lain, maka tidak ada dosa bagimu jika kamu memberikan pembayaran menurut apa yang patut.”* Maksudnya, jika bapak dan ibu si bayi itu telah sepakat untuk menyusukan anaknya kepada orang lain karena suatu alasan, baik dari pihak si bapak maupun si ibu, maka tidak ada dosa bagi keduanya atas penyerahan bayi itu (untuk di susui wanita lain) apabila ia telah menyerahkan upahnya yang terdahulu dengan cara yang paling baik, lalu si bayi di susukan wanita lain dengan upah tersebut dengan cara yang ma’ruf. Demikian yang di katakan banyak ulama.

Dan firman Allag swt *“Bertakwalah kepada Allah,”* dalam segala hal dan keadaan kalian. *“Dan ketahuilah bahwa Allah Mahamelihat apa yang kamu kerjakan.”* Artinya, tidak ada sesuatu pun yang tersembunyi dari-Nya, baik yang berupa keadaan maupun ucapan kalian.<sup>2</sup>

Untuk mengetahui kemiripan kandungan gizi antarsusu formula, maka perlu dilakukan pengelompokan susu formula dengan menggunakan analisis biplot. Biplot merupakan salah satu teknik peubah ganda yang digunakan untuk memberikan gambaran tentang objek pengamatan. Dengan biplot dapat ditunjukkan hubungan antar peubah, kemiripan relatif antar objek pengamatan dan peubah.

Beberapa penelitian mengenai analisis Biplot telah dilakukan oleh beberapa orang Nurhasanah dan Asep Rusyana yang meneliti tentang

---

<sup>2</sup> Abdullah Bin Muhammad, Bin Abdurrahman Bin Ishaq Al-Sheikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*, (Bogor: Putaka Imam Asy-Syafi’i), h.468-472

kepuasan mahasiswa Unsyiah terhadap sistem kemahasiswaan menggunakan analisis biplot (2012). Dari penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa hubungan antara titik amatan fakultas dan vektor peubah pada sistem kemahasiswaan, hasil biplot menunjukkan titik-titik amatan yang berdekatan antara lain adalah kelompok fakultas pertanian, fakultas MIPA, dan fakultas Teknik. Sedangkan fakultas kedokteran Hewan, Fisipol, fakultas kedokteran, fakultas Ekonomi, fakultas Hukum, FKIP, dan Pps sebarannya sangat jauh dari kelompok lain, karena memiliki tingkat kepuasan yang sedikit diantara fakultas lainnya.<sup>3</sup>

Alasan penulis memilih metode analisis biplot dengan studi kasus pengelompokan susu formula balita adalah untuk mengetahui kemiripan kandungan gizi antarsusu, karena dengan metode analisis biplot dapat memberikan gambaran mengenai kedekatan antar objek. Jadi, dengan menggunakan analisis biplot, bisa diperoleh tambahan informasi tentang susu formula balita dan kandungan gizinya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis akan mengembangkan tentang “Pengelompokan Berbagai Susu Formula Balita Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan Analisis Biplot”.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana hasil pengelompokan berbagai susu formula balita yang berumur 1-3 tahun seperti,

---

<sup>3</sup> Nurhasanah, dkk, “Kepuasan Mahasiswa Unsyiah Terhadap Sistem Kemahasiswaan Menggunakan Analisis Biplot” Jurnal Statistika, Vol. 6, No.2, (2012), h. 7.

Dancow 1+, Chil kid, SGM Ekpslor, Batita, NAN kid, Nutrilon, Bebelac 3, Frisian flag, S-26, lactogrow 3, berdasarkan kemiripan kandungan gizi dengan menggunakan analisis biplot?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengelompokan berbagai susu formula balita berdasarkan kemiripan kandungan gizi dengan menggunakan analisis biplot.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

#### **1. Bagi penulis**

Memberikan pengalaman dan pengetahuan yang nyata bagi penulis dalam menganalisa penerapan analisis biplot terutama dalam penyusunan tugas akhir ini.

#### **2. Bagi pembaca**

Penelitian ini dapat dijadikan tambahan refrensi, sekaligus dapat ditindaklanjuti dengan penelitian-penelitian yang lebih spesifik dan dapat digunakan sebagai sumber informasi, pengetahuan, dan bahan perbandingan bagi pembaca yang lain yang berniat mempelajari masalah yang sama.

#### **3. Bagi pihak UIN Alauddin Makassar**

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan kepustakaan yang dijadikan sarana pengembangan wawasan keilmuan, khususnya di jurusan Matematika.

#### 4. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini di harapkan dapat meningkatkan pengetahuan ibu tentang susu formula balita berdasarkan kemiripan kandungan gizi, supaya mendapat susu bagi balitanya dengan harga terjangkau.

#### **E. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya terbatas pada beberapa merk susu formula balita yang berumur 1-3 tahun yang diteliti dengan menggunakan analisis biplot.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

1. BAB I berupa pendahuluan yang terdiri dari : latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB II berupa kajian pustaka yang terdiri dari : penguraian kajian teori (pustaka) yang berkaitan dengan analisis biplot.
3. BAB III berupa metode penelitian yang terdiri dari : Waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, jenis dan sumber data, variabel dan operasional variabel, teknik analisa.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan
5. BAB V Penutup
6. Daftar Pustaka.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Matriks

Matriks adalah kumpulan bilangan yang disajikan secara teratur dalam baris dan kolomnya yang membentuk suatu persegi panjang serta termuat di antara sepasang tanda kurung.<sup>4</sup>

Penyusunan bilangan-bilangan dalam bentuk empat persegi panjang biasanya secara horizontal dan vertikal. Susunan bilangan-bilangan horizontal disebut baris dan susunan bilangan-bilangan vertikal disebut kolom dari matriks. Setiap bilangan yang disusun disebut elemen matriks.<sup>5</sup>

Suatu matriks yang mempunyai  $m$  baris dan  $n$  kolom disebut matriks berordo  $m \times n$ .

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$a_{mn}$  adalah elemen atau unsur pada matriks yang terletak pada baris ke  $m$  dan kolom ke  $n$ .

#### 1. Operasi Matriks

##### a. Penjumlahan

Matriks **A** dapat dijumlahkan dengan matriks **B** jika ukuran matriks **A** sama dengan ukuran matriks **B**. Penjumlahan matriks **A**

---

<sup>4</sup> Abdul Aziz Saefudin, “*Aljabar Matriks*”(Yogyakarta : Graha Ilmu), hal. 1.

<sup>5</sup> Maslen Sibarani, “*Aljabar Linear*” (Yogyakarta :Rajawali Pers), hal. 57.

dengan matriks **B** adalah menjumlahkan setiap elemen baris ke-*i* kolom ke-*j* dari matriks **A** dengan setiap elemen baris ke-*i* kolom ke-*j* dari matriks **B**.

Jika  $\mathbf{A}_{m \times n} = (a_{i \times j})_{m \times n}$  dan  $\mathbf{B}_{m \times n} = (b_{i \times j})_{m \times n}$  maka  $\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B} = (a_{i \times j} + b_{i \times j})_{m \times n}$ .

Jika  $\mathbf{C}_{m \times n} = (c_{i \times j})_{m \times n}$  maka  $c_{i \times j} = a_{i \times j} + b_{i \times j}$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, m$ .

Contoh 2.1: Berikut contoh penjumlahan matriks **A** dengan matriks **B** :

$$\text{Diketahui } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & -7 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 3 \\ 6 & 7 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\text{Maka } \mathbf{A} + \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & -7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 3 \\ 6 & 7 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 1 & 6 \\ 7 & 3 & 0 \\ 7 & 13 & -11 \end{bmatrix}$$

Sifat-sifat penjumlahan matriks :

Untuk matriks **A**, **B** dan **C** dengan ukuran sama, maka berlaku sifat-sifat berikut:

1.  $\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{B} + \mathbf{A}$  (komutatif)
2.  $(\mathbf{A} + \mathbf{B}) + \mathbf{C} = \mathbf{A} + (\mathbf{B} + \mathbf{C})$  (Asosiatif)
3. Selalu ada matriks **D** yang sama sehingga  $\mathbf{A} + \mathbf{D} = \mathbf{B}$

b. Pengurangan

Matriks **A** dapat dikurangkan dengan matriks **B** jika ukuran matriks **A** sama dengan ukuran matriks **B**. Pengurangan matriks **A** dengan matriks

**B** adalah mengurangi setiap elemen pada baris ke- $i$  kolom ke- $j$  dari matriks **A** dengan setiap elemen baris ke- $i$  kolom ke- $j$  dari matriks **B**.

Jika  $\mathbf{A}_{m \times n} = (a_{i \times j})_{m \times n}$  dan  $\mathbf{B}_{m \times n} = (b_{i \times j})_{m \times n}$  maka  $\mathbf{D} = \mathbf{A} - \mathbf{B} = (a_{i \times j} - b_{i \times j})_{m \times n}$ .

Jika  $\mathbf{D}_{m \times n} = (d_{i \times j})_{m \times n}$  maka  $d_{i \times j} = a_{i \times j} - b_{i \times j}$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, m$ .

Contoh 2.2 : Berikut contoh pengurangan matriks **A** dengan matriks **B** :

Diketahui,

$$\text{Diketahui } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & -7 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 3 \\ 6 & 7 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\text{Maka } \mathbf{A} - \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & -7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 3 \\ 6 & 7 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -5 & 2 \\ -3 & 7 & -6 \\ -5 & -1 & -3 \end{bmatrix}$$

c. Perkalian Dengan skalar

Perkalian skalar  $\lambda$  dengan matriks **A** adalah mengalikan setiap elemen pada baris ke- $i$  kolom ke- $j$  dari matriks **A** dengan skalar  $\lambda$ .

Jika  $\mathbf{A}_{m \times n} = (a_{i \times j})_{m \times n}$  maka  $\lambda \mathbf{A}_{m \times n} = \lambda(a_{i \times j})_{m \times n} (\lambda a_{i \times j})_{m \times n}$

Contoh 2.3 : Berikut contoh Perkalian Dengan skalar matriks **A** dengan matriks **B** :

$$\text{Diketahui } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & -7 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 3 \\ 6 & 7 & -4 \end{bmatrix}$$

Hitung:

1.  $3\mathbf{A} + 4\mathbf{B}$
2.  $5\mathbf{A} - 3\mathbf{B}$

Jawab:

$$1. \quad 3\mathbf{A} + 4\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 9 & -6 & 12 \\ 6 & 15 & -9 \\ 3 & 18 & -21 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 16 & 12 & 8 \\ 20 & -8 & 12 \\ 24 & 28 & -16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 & 6 & 20 \\ 26 & 7 & 3 \\ 27 & 46 & -37 \end{bmatrix}$$

$$2. \quad 5\mathbf{A} - 3\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 15 & -10 & 20 \\ 10 & 25 & -15 \\ 5 & 30 & -35 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 12 & 9 & 6 \\ 15 & -6 & 9 \\ 18 & 21 & -12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -19 & 14 \\ -5 & 31 & -24 \\ -13 & 9 & -23 \end{bmatrix}$$

Sifat-sifat pengurangan matriks:

Untuk matriks  $\mathbf{A}$  dan  $\mathbf{B}$  dengan ukuran sama, maka berlaku sifat-sifat berikut.

- a. Untuk suatu skalar  $\lambda \neq 0$ ,  $\lambda(\mathbf{A} + \mathbf{B}) = \lambda \mathbf{A} + \lambda \mathbf{B}$
- b. Untuk suatu skalar  $\lambda \neq 0$ ,  $\lambda(\mathbf{A} - \mathbf{B}) = \lambda \mathbf{A} - \lambda \mathbf{B}$
- c. Untuk suatu skalar  $\lambda_1 \neq 0$  dan  $\lambda_2 \neq 0$ ,  $(\lambda_1 + \lambda_2) \mathbf{A} = \lambda_1 \mathbf{A} + \lambda_2 \mathbf{A}$
- d. Untuk suatu skalar  $\lambda_1 \neq 0$  dan  $\lambda_2 \neq 0$ ,  $(\lambda_1 - \lambda_2) \mathbf{A} = \lambda_1 \mathbf{A} - \lambda_2 \mathbf{A}$ .

d. Perkalian

Matriks  $\mathbf{A}$  dapat dikalikan dengan matriks  $\mathbf{B}$  jika banyak kolom matriks  $\mathbf{A}$  sama dengan banyak baris. Mengalikan matriks  $\mathbf{A}$  dengan matriks  $\mathbf{B}$  adalah seperti contoh berikut:

Contoh 2.4 : Berikut contoh Perkalian matriks  $\mathbf{A}$  dengan matriks  $\mathbf{B}$  :

$$\text{Diketahui } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 4 & 7 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \end{bmatrix}$$

Hitung : a.  $\mathbf{AB}$       b.  $\mathbf{BA}$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a. } \mathbf{AB} &= \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 7 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.4 + 5.5 & 2.7 + 5.3 & 2.2 + 5.6 \\ 3.4 + 4.5 & 3.7 + 4.3 & 3.2 + 4.6 \\ 7.4 + 6.5 & 7.7 + 6.3 & 7.2 + 6.6 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 8 + 25 & 14 + 15 & 4 + 30 \\ 12 + 20 & 21 + 12 & 6 + 24 \\ 28 + 30 & 49 + 18 & 14 + 36 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 33 & 29 & 34 \\ 32 & 33 & 36 \\ 58 & 67 & 50 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \mathbf{BA} &= \begin{bmatrix} 4 & 7 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.2 + 7.3 + 2.7 & 4.5 + 7.4 + 2.6 \\ 5.2 + 3.3 + 6.7 & 5.5 + 3.4 + 6.6 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 8 + 21 + 14 & 20 + 28 + 12 \\ 10 + 9 + 42 & 25 + 12 + 36 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 43 & 60 \\ 61 & 73 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Jika

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \text{ dan } B_{m \times 1} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & \dots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & b_{m3} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}$$

Dan  $C_{m \times 1} = A_{m \times n} \times B_{m \times 1}$ , apabila bentuk umum dari matriks

$C$  adalah:

$$C_{m \times 1} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & c_{mn} \end{bmatrix}$$

Untuk matriks  $A$ ,  $B$  dan  $C$  dengan ukuran sama, maka berlaku sifat-sifat berikut.

1.  $\mathbf{A.B} \neq \mathbf{B.A}$  (Tidak komutatif)
2.  $\mathbf{(A.B).C = A.(B.C)}$  (Asosiatif)
3.  $\mathbf{A(B + C) = AB + AC}$  (distribusi perkalian pada penjumlahan)
4.  $\mathbf{A(B - C) = AB - AC}$  (distribusi perkalian pada penjumlahan)<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Maslen Sibarani, “*Aljabar Linear*” (Yogyakarta :Rajawali Pers), hal. 59-62

## 2. Jenis-jenis Matriks

### a. Matriks segitiga

Sebuah matriks persegi disebut matriks segitiga apabila semua unsur yang terletak diatas diagonal utama atau dibawah diagonal utama adalah nol.

Contoh 2.5: Matriks segitiga atas:

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}, \mathbf{G} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & -1 \\ 0 & 3 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}, \mathbf{H} = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Contoh matriks segitiga bawah:

$$\mathbf{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}, \mathbf{J} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

### b. Matriks diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi yang semua elemen diluar diagonal utama adalah nol.

Contoh 2.6: Berikut contoh matriks diagonal:

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}, \mathbf{L} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

### c. Matriks identitas

Matriks identitas adalah sebuah matriks persegi yang mempunyai angka-angka satu sepanjang diagonal utama dan unsur lainnya adalah nol.

$$1. \mathbf{AI} = \mathbf{A}$$

$$2. \mathbf{I}^T = \mathbf{I}$$

$$3. \mathbf{I}^{-1} = \mathbf{I}$$

Contoh 2.7 : Berikut contoh matriks identitas:

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{N} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

d. Matriks transpose

Matriks transpose adalah matriks yang barisnya saling dipertukarkan menjadi kolom atau sebaliknya, kolom menjadi baris.

Contoh 2.8 : Berikut contoh matriks transpose:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 9 & 2 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian:

$$\mathbf{A}^T = \begin{bmatrix} 3 & 9 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$$

Jika  $\mathbf{A}_{m \times n} = (a_{ij})_{m \times n}$  maka  $\mathbf{A}^T = (a_{ji})_{m \times n}$

Sifat-sifat transpose matriks adalah sebagai berikut.

1.  $[\mathbf{A}^T]^T = \mathbf{A}$
2.  $[\mathbf{A} \pm \mathbf{B}]^T = \mathbf{A}^T \pm \mathbf{B}^T$
3.  $[\mathbf{AB}]^T = \mathbf{B}^T \mathbf{A}^T$ <sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Abdul Aziz Saefudin, “*Aljabar Matriks*”(Yogyakarta : Graha Ilmu), hal. 30



## B. Analisis Multivariat

Analisis multivariat (*multivariate analysis*) merupakan salah satu jenis analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang terdiri dari banyak variabel, baik variabel bebas (*independent variables*) maupun variabel tak bebas (*dependent variables*).<sup>8</sup>

Data multivariat merupakan data hasil pengamatan sebanyak  $n$  dari  $p \geq 1$  variabel. Nilai dari setiap variabel disebut item atau unit eksperimen. Untuk menjelaskannya, digunakan simbol  $x_{ij}$  yang menyatakan variabel ke-  $j$  pada pengamatan ke-  $i$ , ditulis:

$$x_{ij} = \text{nilai variabel ke- } j \text{ pada pengamatan ke- } i$$

Hasilnya, untuk  $n$  pengamatan dari  $p$  variabel dapat disusun dalam bentuk:<sup>9</sup>

	Var 1	Var 2	...	Var $j$	...	Var $p$
Item 1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1p}$
Item 2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2p}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
Item $i$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{ip}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
Item $n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{nj}$	...	$x_{np}$

<sup>8</sup> Tony Wijaya, "Analisis Multivariat" (yogyakarta : UAJY), h. 1

<sup>9</sup> Adnan Sauddin "Analisis Statistika Multivariate"

Dimana susunan tersebut dapat disederhanakan dalam bentuk matriks, yang disebut matriks  $\mathbf{X}$  berukuran  $n \times p$ , lihat persamaan (1),

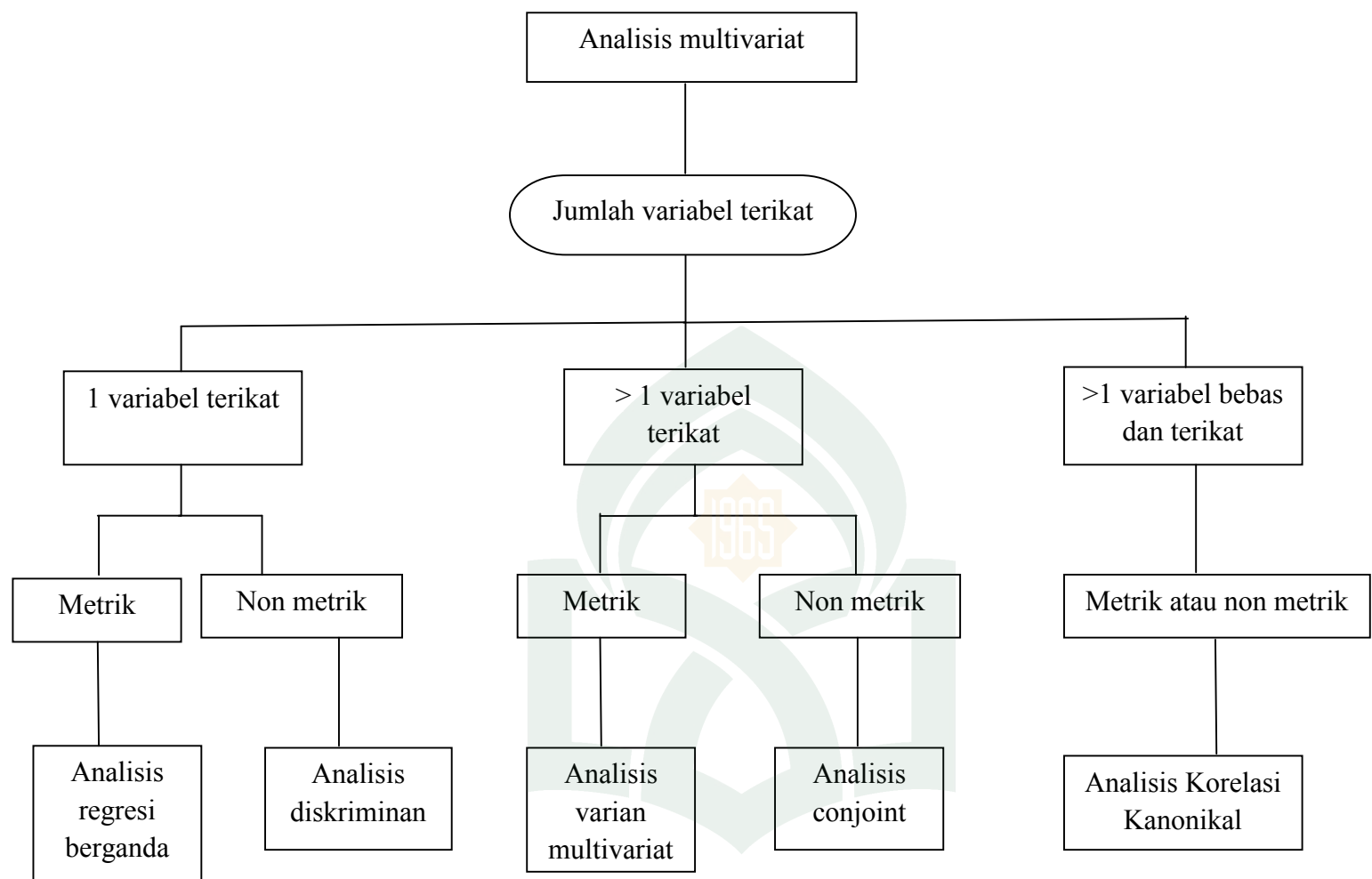
$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{ip} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Matriks  $\mathbf{X}$  memuat semua data hasil pengamatan dari semua variabel.

Perhatikan matriks yang ditampilkan pada persamaan (1), bahwa:

- Jika kita pandang dari barisnya, maka  $x_i = x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}$
- Jika kita pandang dari kolomnya, maka  $x_j = x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{nj}$

Teknik analisis multivariat diklasifikasikan menjadi dua yaitu teknik dependensi (*dependence techniques*) dan teknik interdependensi (*interdependence techniques*). Dalam teknik dependensi, terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Teknik dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel terikat dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas. Klasifikasi metode-metode dependensi dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini:

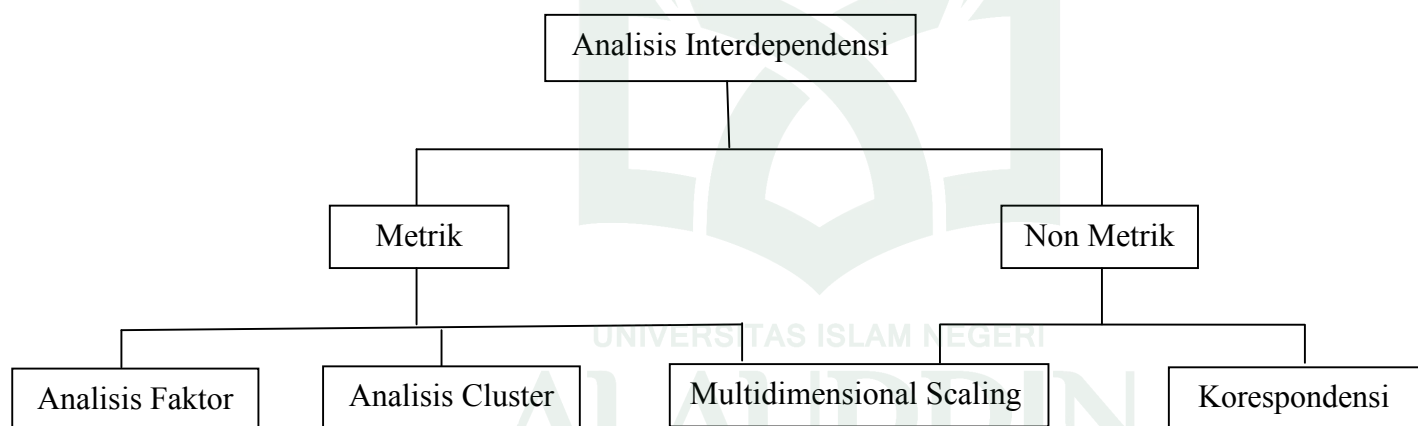


**Gambar 2.1** Klasifikasi metode-metode dependensi dalam analisis multivariat

Gambar di atas dapat diterangkan bahwa metode dependensi diklasifikasikan didasarkan pada jumlah variabel terikat, misalnya satu atau lebih dan skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika variabel tergantung hanya satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis regresi berganda. Jika variabel terikat hanya satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis diskriminan. Jika variabel terikat lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis multivariate varian. Jika variabel terikat lebih dari

satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis *conjoint*. Jika variabel terikat dan bebas lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik atau non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis korelasi kanonikal.

Sedangkan dalam teknik interdependensi, kedudukan setiap variabel sama, tidak ada variabel terikat dan variabel bebas. Biasanya teknik interdependensi ini digunakan untuk melihat saling keterkaitan hubungan antar semua variabel tanpa memperhatikan bentuk variabel yang dilibatkan. Klasifikasi metode-metode interdependensi dalam analisis multivariat dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



**Gambar 2.2** Klasifikasi metode-metode interdependensi dalam analisis multivariat

Gambar di atas dapat dijelaskan bahwa metode interdependensi didasarkan pada skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika masukan data berskala metrik, maka dapat menggunakan teknik analisis faktor, analisis cluster, multidimensional scaling. Jika masukan data berskala non-metrik,

maka peneliti hanya dapat menggunakan teknik analisis multidimensional scaling non metrik.<sup>10</sup>

### C. Analisis Biplot

Konsep biplot pertama kali dikembangkan oleh Gabriel (1971) yang menyatakan bahwa setiap tabel dua arah atau matriks  $\mathbf{X}$  yang mempunyai  $n$  baris dan  $m$  kolom dapat dilihat sebagai hasil perkalian dua matriks  $\mathbf{A}$  dengan  $n$  baris dan  $r$  kolom dan matriks  $\mathbf{B}$  dengan  $r$  baris dan  $m$  kolom. Dengan demikian, matriks  $\mathbf{X}$  dapat selalu dipisah menjadi  $\mathbf{A}$  dan  $\mathbf{B}$ . Jadi, jika  $r = 2$ , maka matriks  $\mathbf{X}$  disebut matriks berpangkat dua (*rank-two matrix*). Setiap baris matriks  $\mathbf{A}$  mempunyai dua nilai yang dapat dianggap sebagai satu titik di dalam suatu grafik dua-dua nilai. Ketika  $n$  baris matriks  $\mathbf{A}$  dan  $m$  kolom matriks  $\mathbf{B}$  ditayangkan dalam satu titik (*plot*) secara bersama, tayangan tersebut dinamakan *biplot*. Dengan demikian, *biplot* dari matriks pangkat dua mempunyai  $n + m$  titik, dibandingkan dengan  $n \times m$  titik (nilai) dari matriks awalnya dan juga titik-titik tersebut masih mempunyai semua informasi yang ada di dalam matriks awalnya.<sup>11</sup>

Analisis biplot adalah suatu metode multivariat yang menggunakan baris dan kolom dalam suatu grafik. Metode ini digunakan untuk menampilkan objek dan variabel-variabel di grafik yang sama dengan menumpang tindihkan antara plot variabel-variabel dengan objek yang diteliti. Biplot merupakan teknik statistik deskriptif dimensi ganda yang

<sup>10</sup> Tony Wijaya, “Analisis Multivariat” (yogyakarta : UAJY), h. 4-5

<sup>11</sup> Muhammad Arif Tiro, dkk, “Statistika Deskriptif Peubah Banyak” (Makassar : Andira Publisher), h. 216.

dapat menyajikan secara simultan segugus objek pengamatan dan peubah dalam suatu grafik pada suatu bidang datar sehingga ciri-ciri peubah dan objek pengamatan serta posisi relatif antara objek pengamatan dengan peubah dapat dianalisis.<sup>12</sup>

Pada prinsipnya, biplot merupakan upaya grafis terhadap tabel ringkasan berbentuk seperti data dalam tampilan dua dimensi. Informasi yang diberikan biplot mencakup objek (variasi dan lokasi) dalam satu gambar, sehingga disebut biplot. Empat hal penting yang bisa didapatkan dari tampilan biplot, yaitu:<sup>13</sup>

1. Kedekatan antarobjek yang diamati

Kedekatan antarobjek diinterpretasikan sebagai kemiripan sifat dua objek. Semakin dekat letak dua objek maka kemiripan sifat dua objek tersebut semakin tinggi.

2. Keragaman peubah

Keragaman peubah bisa dilihat dari panjang vektor peubah. Peubah dengan nilai keragaman kecil akan digambarkan sebagai vektor pendek sedangkan peubah dengan nilai keragaman yang tinggi akan digambarkan sebagai vektor panjang.

---

<sup>12</sup> Epo Nurwahyuni, *Analisis Kebutuhan Guru Menggunakan Biplot* [Skripsi] (Jakarta : Universitas Islam Negeri), hal. 9.

<sup>13</sup> Agustinus, dkk, “*Pengelompokan Berbagai Merk Mi Instan Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan Analisis Biplot*” *Jurnal Matematika*, Vol. 3, No.2, (2014), hal. 54.

### 3. Korelasi antarpeubah

Dua peubah dikatakan memiliki korelasi positif apabila digambarkan sebagai dua buah vektor yang membentuk sudut lancip. Dua peubah dikatakan memiliki korelasi negatif apabila digambarkan sebagai dua buah vektor yang membentuk sudut tumpul. Sedangkan dua peubah dikatakan tidak memiliki korelasi apabila digambarkan sebagai dua buah vektor yang membentuk sudut siku-siku.

### 4. Nilai peubah pada suatu objek

Objek yang terletak searah dengan arah dari vektor peubah, memiliki nilai di atas rata-rata. Sebaliknya, objek yang terletak berlawanan dengan arah vektor peubah, memiliki nilai di bawah rata-rata. Nilai peubah pada suatu objek digunakan untuk melihat peubah penciri dari setiap objek.

## D. Penguraian Nilai Singular (*Singular Value Decomposition*)

Biplot merupakan teknik statistika deskriptif dimensi ganda yang mendasarkan pada penguraian nilai singular (SVD). Biplot dapat dibangun dari suatu matriks data, dengan masing-masing kolom mewakili suatu variabel, dan masing-masing baris mewakili objek penelitian.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{np} \end{bmatrix}$$

Matriks  $\mathbf{X}$  adalah matriks yang memuat variabel-variabel yang akan diteliti sebanyak  $p$  dan objek penelitian sebanyak  $n$ . Pendekatan



langsung untuk mendapatkan nilai singularnya, dengan persamaan yang digunakan adalah matriks  $\mathbf{X}$  berukuran  $n \times p$  yang berisi  $n$  objek dan  $p$  variabel yang dikoreksi terhadap rata-ratanya dan mempunyai rank  $r$ , dapat dituliskan menjadi<sup>14</sup>

$$\mathbf{X} = \mathbf{U}\mathbf{L}\mathbf{A}' \quad (2)$$

Keterangan:

$\mathbf{X}$  = Matriks data berukuran  $n \times p$  yang dikoreksi dengan nilai tengahnya.

$\mathbf{L}$  = Matriks diagonal berukuran  $r \times r$  dengan unsur diagonal utamanya adalah nilai singular matriks  $\mathbf{X}$ , yaitu akar kuadrat dari nilai eigen matriks  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ .

$\mathbf{A}$  = Matriks berukuran  $p \times r$  merupakan matriks eigen vektor dari  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ .

$\mathbf{U}$  dan  $\mathbf{A}$  adalah matriks dengan kolom orthonormal ( $\mathbf{U}'\mathbf{U} = \mathbf{A}'\mathbf{A} = \mathbf{I}_r$ ) dan  $\mathbf{L}$  adalah matriks diagonal berukuran  $r \times r$  dengan unsur-unsur diagonalnya adalah akar dari nilai eigen  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ , yaitu  $\sqrt{\lambda_1} \geq \sqrt{\lambda_2} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r}$ . Unsur-unsur diagonal matriks  $\mathbf{L}$  ini disebut nilai singular matriks  $\mathbf{X}$  dan kolom-kolom matriks  $\mathbf{A}$  adalah vektor eigen dari  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ . Kolom-kolom untuk matriks  $\mathbf{U}$  diperoleh dari  $u_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} \mathbf{X}a_i, i = 1, 2, \dots, r$  dengan  $u_i$  adalah kolom matriks  $\mathbf{U}$ ,  $a_i$  adalah kolom matriks  $\mathbf{A}$  dan  $\lambda_i$  adalah nilai eigen ke- $i$ .

---

<sup>14</sup> Ahmad Ansori Mattjik dkk, “*Sidik Peubah Ganda Dengan Menggunakan SAS*” (Bogor : IPB PRESS), hal. 246.

Kemudian didefinisikan  $L^a$  dengan  $0 \leq a \leq 1$  adalah matriks diagonal berukuran  $r \times r$  dengan unsur-unsur diagonalnya  $\sqrt{\lambda_1^a} \geq \sqrt{\lambda_2^a} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r^a}$ , dan definisi ini berlaku pula untuk  $L^{1-a}$  dengan unsur-unsur diagonalnya adalah  $\sqrt{\lambda_1^{1-a}} \geq \sqrt{\lambda_2^{1-a}} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r^{1-a}}$

Misalkan  $G = UL^a$  dan  $H' = L^{1-a}A'$  dengan  $a$  besarnya  $0 \leq a \leq 1$ .

Persamaan diatas menjadi

$$\begin{aligned} X &= UL^a L^{1-a} A' \\ &= GH' \end{aligned} \quad (3)$$

Hal ini berarti unsur ke- $(i,j)$  matriks  $X$  dapat dituliskan sebagai :

$$x_{ij} = g_i' h_j \quad (4)$$

Dengan,  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, p$  masing-masing merupakan baris matriks  $G$  dan kolom matriks  $H$ . Pada  $g_i$  dan  $h_j$  mempunyai  $r$  elemen. Jika  $X$  mempunyai rank dua, vektor baris  $g_i$  dan vektor  $h_j$  dapat digambarkan dalam ruang berdimensi dua. Jika  $X$  mempunyai rank lebih dua persamaan (1) menjadi

$$x_{ij} = \sum_k^r u_{ik} \lambda_k^{\frac{1}{2}} \alpha_{jk} \quad (5)$$

Dengan  $u_{ik}$  adalah ke- $(i,k)$  dari matriks  $U$ ,  $\alpha_{jk}$  adalah elemen ke- $(j,k)$  dari matriks  $A$  dan  $\lambda_k^{\frac{1}{2}}$  adalah elemen diagonal ke- $k$  dari matriks  $L$ .<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Ely Fitria Rifkhatussa'diyah, dkk, "Analisis Biplot Komponen Utama Pada Bank Umum (Commercial Bank) Yang Beroperasi Di Jawa Tengah" Jurnal Gaussian, Vol. 3, No.1, (2014), h. 63-64.

Jika matriks  $X$  berpangkat 2 ( $r = 2$ ), maka seluruh vektor dapat diplotkan di dalam ruang berdimensi dua. Apabila  $r > 2$ , maka persamaan (4) di atas cukup di dekati dengan persamaan matriks berpangkat dua, sehingga<sup>16</sup>

$$x_{ij} = g_i^{*'} h_i^{*'} \quad (6)$$

Dengan  $x_{ij}$  merupakan unsur pendekatan matriks  $X$  pada dimensi dua, sedangkan  $g_i^{*'}$  dan  $h_i^{*'}$  masing-masing mengandung dua unsur pertama dari  $g_i$  dan  $h_i$ .

Sebagai ukuran dari pendekatan ini, mengajukan suatu nilai kesesuaian biplot dalam dua dimensi tersebut, yaitu:

$$\rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^r \lambda_k} \quad (7)$$

Dimana:

$\lambda_1$  = nilai eigen terbesar ke-1

$\lambda_2$  = nilai eigen terbesar ke-2

$\lambda_k$  = nilai eigen ke-k ( $k = 1, 2, \dots, r$ )

$\rho$  = tingkat keakuratan. Apabila  $\rho^2$  mendekati nilai satu, maka biplot memberikan penyajian yang semakin baik mengenai informasi data yang sebenarnya.

---

<sup>16</sup> Anang Kurnia, dkk, "Analisis Biplot Dan Rantai Markov Untuk Menelaah Perilaku Konsumen Majalah Berita Mingguan" Jurnal Statistika dan komputasi, (2002), h. 19.

Untuk mendeskripsikan biplot perlu mengambil nilai  $\alpha$  dalam mendefinisikan  $G$  dan  $H$ . Pemilihan nilai  $\alpha$  pada  $G = UL^\alpha$  dan  $H' = L^{1-\alpha}A'$  bersifat sembarang dengan syarat  $0 \leq \alpha \leq 1$ , tetapi pengambilan nilai ekstrim  $\alpha = 0$  dan  $\alpha = 1$  akan berguna untuk mempermudah interpretasi hasil biplot.<sup>17</sup>

Pemilihan  $\alpha = 0$  adalah untuk memudahkan melihat keragaman variabel dan kedekatan antar objek. Secara matematis keragaman variabel dan kedekatan antar objek diuraikan sebagai berikut:<sup>18</sup>

Jika  $\alpha = 0$  didapat  $G = UL^0 = U$  dan  $H' = L^1A' = LA'$  sehingga

$$\begin{aligned} X'X &= (GH')'(GH') \\ &= HG'GH' \\ &= HU'UH' \\ &= HH' \end{aligned} \tag{8}$$

$X'X = HH' = (n-1)S$ ,  $S$  adalah matriks variansi kovariansi sampel.

Maka hasil kali  $h_i h_j$  adalah akan sama dengan  $(n-1)$  kali kovarian  $s_{jk}$  antara variabel ke- $j$  dan variabel ke- $k$ . Panjang vektor  $h_j$  sebanding dengan variansi dari variabel. Nilai cosinus sudut antara dua vektor peubah menggambarkan korelasi kedua peubah. Semakin sempit sudut

---

<sup>17</sup> Bambang Heriyanto, dkk, "Analisis Biplot Pada Data Kasus Penyakit Di Beberapa Daerah Di Indonesia Tahun 2009" Jurnal Kesehatan, Vol. 41, No.2 (2013), h. 122-123.

<sup>18</sup> Epo Nurwahyuni, *Analisis Kebutuhan Guru Menggunakan Biplot* [Skripsi] (Jakarta : Universitas Islam Negeri), hal. 12.

yang dibuat antara dua variabel maka semakin tinggi korelasinya. Korelasi peubah ke- $j$  dan ke- $k$  sama dengan nilai cosinus sudut vektor  $h_j$  dan  $h_k$ .

Kedekatan antara objek pada gambar biplot dapat dilihat dengan menggunakan jarak Euclid antara  $g_i$  dan  $g_j$  sebanding dengan jarak Mahalanobias antar objek pengamatan  $x_i$  dan  $x_j$  didefenisikan sebagai:

$$\delta^2(x_i, x_j) = (x_i - x_j)' S^{-1} (x_i - x_j)$$

Jarak Euclid antara dua pengamatan  $g_i$  dan  $g_j$  didefenisikan sebagai:

$$d^2(g_i, g_j) = (g_i - g_j)' (g_i - g_j)$$

Jika  $\alpha = 1$  maka  $\mathbf{G} = \mathbf{UL}$  dan  $\mathbf{H}' = \mathbf{A}'$  sehingga diperoleh :

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = (\mathbf{GH}')(\mathbf{GH}')'$$

$$= \mathbf{GH}'\mathbf{HG}'$$

$$= \mathbf{GA}'\mathbf{AG}'$$

$$= \mathbf{GG}'$$

Pada keadaan ini, jarak Euclid antara  $g_i$  dan  $g_j$  akan sama dengan jarak Euclid antara objek pengamatan  $x_i$  dan  $x_j$ . Vektor baris ke- $i$  sama dengan skor komponen utama untuk responden ke- $i$  dari hasil analisis komponen utama. Untuk  $\mathbf{G} = \mathbf{UL}$  maka unsur ke- $k$  dari  $g_i$  adalah  $u_{ik}\sqrt{\lambda_k}$ . kasil tersebut sama dengan  $Z_{ik}$  yang merupakan skor

komponen utama ke-k dari objek ke-i. Sedangkan  $H = A$  diperoleh bahwa vektor pengaruh kolom  $h_j$  sama dengan  $\alpha_j$ .

#### E. Susu Formula

Susu merupakan makanan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan lengkap. Secara umum susu adalah hasil sekresi dari kelenjar susu (mamæ) ternak amalia betina yang sedang menyusui anaknya, namun dalam prakteknya susu merupakan hasil sekresi atau laktasi bebas kolostrum yang berasal dari ternak yang sehat. Susu formula bayi adalah susu yang dihasilkan oleh industri untuk keperluan asupan gizi yang diperlukan bayi. Susu formula kebanyakan tersedia dalam bentuk bubuk.

Susu formula berfungsi sebagai makanan pengganti ASI (PASI) bila produksi ASI dirasakan sudah menurun, ibu kekurangan waktu karena sibuk bekerja di luar rumah atau ibu dalam keadaan sakit parah atau mengidap penyakit menular. Susu bayi dikenal juga dengan sebutan susu formula, karena berasal dari susu sapi yang diformulasi sedemikian rupa sehingga komposisinya mendekati ASI.<sup>19</sup>

Kualitas susu dapat diketahui dari bagian-bagian yang terkandung di dalamnya . Secara alami susu kaya akan nutrisi essensial untuk tumbuh, berkembang dan memelihara tubuh, dan tidak mengandung bahan pengawet maupun pewarna. Komponen-komponen utama susu adalah

---

<sup>19</sup> Nuralita Primadani, *Perbandingan Pertumbuhan Koloni Streptococcus sp. Pada Plak Balita Usia 8 Bulan – 2 Tahun Yang Minum ASI Dengan Balita Yang Minum Susu Formula* [skripsi] (Jember : Universitas Jember) h. 13.

protein, lemak, gula (laktosa), mineral (solid state), dan air. Susu sangat bagus sebagai sumber yodium, kalsium, vitamin D, riboflavin dan fosfor. Selain itu susu juga merupakan sumber protein, vitamin B12, vitamin K, Kalium dan vitamin A. Seperti kita ketahui bahwa Vitamin A, D, E dan K merupakan vitamin yang larut dalam lemak, pada air susu vitamin-vitamin ini terdapat pada lemak susu. Vitamin A merupakan nutrisi yang sangat penting bagi kesehatan mata, pertahanan tubuh, serta untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh sementara Kalium penting untuk kesehatan jantung.<sup>20</sup>

#### **F. Pemberian ASI (Air Susu Ibu) Ditinjau Dari Kesehatan**

ASI (Air Susu Ibu) adalah air yang keluar dari payudara Ibu, baik itu ibu kandung, maupun ibu susuan. Jadi dapatlah dikatakan bahwa pemberian air susu ibu berarti proses memberikan air susu yang dikeluarkan oleh seorang ibu kepada anak.

Menurut dr. Hendrawan Nadesul, pilihan ibu tidak memberi bayinya ASI mengurangi hak anak. Hak memperoleh makanan terbaiknya. Pada saat anak tidak mampu menolak. Padahal masa itu tak mungkin diputar balik. Masa yang menentukan itu akan berlalu.

Pemberian ASI ditinjau dari kesehatan:

##### **1. Kandungan ASI**

---

<sup>20</sup> Hasim, dkk, "Perbandingan Susu Sapi Dengan Susu Kedelai : Tinjauan Kandungan Dan Biokimia Absorpsi" hal. 273-274.

Air Susu Ibu (ASI), makanan terbaik bagi bayi, makanan utama dan satu-satunya pilihan terunggul untuk bayi, sampai sekarang belum ada susu sebaik ASI. ASI memiliki kandungan zat-zat yang sangat berguna bagi kesehatan bayi. F.Savage King menyebutkan kandungan ASI sebagai berikut:

- a. ASI mengandung protein dan lemak yang paling cocok untuk bayi dalam jumlah tepat.
- b. ASI mengandung lebih banyak laktosa (gula susu) dari pada susu lainnyadan laktosa merupakan zat yang diperlukan bagi bayi.
- c. ASI mengandung vitamin yang cukup bagi bayi. Bayi selama 6 bulan pertama tidak memerlukan vitamin tambahan.
- d. ASI mengandung zat besi yang cukup untuk bayi. Tidak terlalu banyak zat yang dikandung, tetapi zat ini diserap usus bayi dengan baik. Bayi yang disusui tidak akan menderita anemia kekurangan zat besi.
- e. ASI mengandung cukup air bagi bayi bahkan pada iklim yang panas.
- f. ASI mengandung garam, kalsium, dan fosfat dalam jumlah yang tepat.

ASI mengandung lebih dari 200 unsur-unsur pokok, antara lain zat putih telur, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, faktor pertumbuhan, hormon enzim, zat kekebalan, dan sel darah putih. Semua zat ini



terdapat secara proposional dan seimbang biokimia yang sangat tepat ini bagi suatu “simfoni nutrisi bagi pertumbuhan bayi” sehingga tidak mungkin ditiru oleh buatan manusia.

Jelaslah ASI mempunyai beberapa kelebihan dibanding susu buatan atau yang lainnya. Bayi yang disusui ibunya umumnya lebih terlindung dari serangan infeksi terutama diare dan mempunyai peluang yang lebih besar untuk hidup dari pada bayi yang diberi susu botol.

## 2. Manfaat ASI bagi Anak

Semua orang tua khususnya ibu-ibu mengakui bahwa air susu ibu merupakan makanan yang terbaik bagi bayi. Diantara manfaat ASI bagi bayi adalah:

- a. Perlindungan terhadap infeksi dan diare
- b. Perlindungan terhadap alergi
- c. Mempererat hubungan dengan ibu
- d. Memperbagus gigi dan bentuk rahang
- e. Mengurangi kegemukan
- f. Perlindungan dan penyempurnaan otak
- g. Dengan ASI bayi selalu mendapat susu yang segar
- h. Semakin sering menyusukan semakin banyak produksi. Beda dengan susu bubuk, apabila semakin sering diberikan kepada bayi semakin cepat habis (mahal). ASI justru sebaliknya semakin sering dihisap semakin banyak ASI diproduksi, khususnya pada tahun pertama menyusui.

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan.

##### **B. Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Yang di peroleh dari supermarket.

##### **C. Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah mulai dari bulan November 2016. Adapun tempat atau lokasi penelitian yaitu di supermarket yang menjual susu formula balita.

##### **D. Variabel dan Defenisi Operasional Variabel**

###### **1. Variabel**

Variabel yang diteliti pada penelitian ini meliputi : SGM Eksplor( $X_1$ ), bebelac 3 ( $X_2$ ), Child Kid ( $X_3$ ), Frisian Flag ( $X_4$ ), Nutrilon( $X_5$ ), Batita ( $X_6$ ), Lactrogrow 3 ( $X_7$ ), Dancow 1+ ( $X_8$ ), S -26 procal ( $X_9$ ), NAN kid ( $X_{10}$ ),

###### **2. Definisi Operasional Variabel**

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
1.	SGM eksplor 1 plus	SGM Eksplor Presinutri adalah susu bubuk yang mengandung fosfor, kalsium, vitamin dan DHA yang dibutuhkan anak.	Energi total Lemak total Lemak trans Asam linoleat (omega 6) Protein Karbohidrat total Serat pangan Inulin Gula total Sukrosa Laktosa Natrium Kalium Protein Vitamin A Vitamin C Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Kalsium Fosfor Magnesium Zat besi Zinc Yodium Selenium Asam linolenat (omega 3) DHA Biotin (vit. H) Kolin Asam amino esensial Isoleusin Leusin Lisin Fenilalanin Threanin Triptofan	150 kkal 5 g 0 g 910 mg 5 g 22 g 1 g 1 g 14 g 4 g 9 mg 95 mg 315 mg 25 % 45 % 40 % 65 % 45 % 50 % 30 % 50 % 30 % 40 % 30 % 35 % 85 % 40 % 40 % 30 % 30 % 25 % 70 % 25 % 84 mg 10 mg 10.50 mcg 25 mg 1820.00 mg 283.50 mg 511.00 mg 455.00 mg 213.50 mg 269.50 mg 87.50 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
2.	Bebelac 3	<p>Bebelac 3 mengandung prebiotik FOS-GOS yang akan mempertahankan fungsi saluran pencernaan dengan optimal. Susu bubuk ini juga diperkaya dengan 12 vitamin dan 9 mineral, termasuk vitamin A, zat besi dan zinc.</p> <p>Selain itu, Bebelac 3 mengandung kalsium yang berperan dalam pembentukan tulang serta mempertahankan kepadatan tulang dan gigi. Bebelac 3 dilengkapi minyak ikan yang mengandung asam alfa linolenat sebagai asam lemak esensial.</p>	<p>Energi total Energi dari lemak Lemak total Asam linoleat (omega 6) Protein Karbohidrat total Serat pangan Total gula Laktosa Sukrosa Natrium Kalium Protein Vitamin A Vitamin D3 Vitamin E Vitamin K1 Vitamin C Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Kalsium Fosfor Magnesium Zat besi Zinc Yodium Selenium Mangan Frukto oligosakarida (FOS) Galakto oligosakarida (GOS) DHA Asam linolenat (omega 3) Kolin Taurin L-karnitin <math>\beta</math> karoten Biotin Inositol Klorida Tembaga</p>	<p>180 kkal 50 kkal 6 g 883 mg 6 g 26 g 1 g 19 g 16 g 3 g 70 mg 310 mg 29 % 35 % 35 % 40 % 55 % 45 % 35 % 75 % 25 % 35 % 35 % 35 % 35 % 80 % 50 % 50 % 30 % 30 % 30 % 30 % 30 % 8 % 0.14 g 1.3 g 12 mg 180 mg 28 mg 13 mg 4.6 mg 5.8 mcg 6.4 mcg 9.1 mg 184 mg 87 mcg</p>

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
3.	Chil-kid 3	Dalam Morinaga Chil Kid mengandung omega 3 & 6, kalsium, laktoferin, kolin, vitamin dan mineral yang berperan untuk menunjang tumbuh kembangnya buah hati agar dapat tumbuh dengan baik dan optimal.	Energi total Energi dari lemak Lemak total Asam linoleat (omega 6) Protein Inulin Laktosa Sukrosa Natrium Kalium Protein Vitamin A Vitamin C Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B6 Vitamin B12 Vitamin B9 Vitamin B5 Kalsium Zat besi Fosfor Magnesium Seng Yodium Selenium AA DHA Asam alfa-linoleat (omega 3) Laktoferin Taurin Laktulosa Biotin Inositol Kolin Klorida Tembaga	150 kkal 50 kkal 5 g 0.61 g 5 g 19 g 11 g 3 g 80 mg 230 mg 27 % 35 % 50 % 40 % 45 % 80 % 45 % 45 % 40 % 50 % 80 % 45 % 50 % 45 % 25 % 45 % 35 % 20 % 35 % 30 % 13 mg 13 mg 90 mg 6.4 mg 8 mg 96 mg 6.4 mg 19 mg 26 mg 144 mg 96 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
4.	Frisian flag	FRISIAN FLAG yang diformulasi khusus bagi anak usia 1 hingga 3 tahun untuk membantu tumbuh kembang anak. Dengan suprima sebagai tambahan nutrisi bagi perkembangan bayi yang mengandung protein tinggi, Vitamin A, C, E yang berperan sebagai antioksidan, Zat Besi & Iodium, Prebiotik Inulin yang mempertahankan fungsi saluran cerna, dan Selenium. Juga diperkaya ALA/LA yang merupakan asam lemak esensial untuk mendukung kebutuhan otak anak.	Energi total Energi dari lemak Lemak total Lemak jenuh Lemak trans Protein Karbohidrat total Serat pangan Inulin Total gula Laktosa Sukrosa Natrium Protein Vitamin A Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin C Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Kalium Kalsium Fosfor Magnesium Zat besi Seng Yodium Selenium Triptofan Tirosin sphingomyelin asam sialat kolin asam alfa linolenat (omega 6) asam linoleat (omega 3) DHA biotin tembaga Klorida	170 kkal 50 kkal 6 g 2.5 g 0 g 6 g 23 g 1 g 1 g 15 g 10 g 4 g 95 mg 28 % 30 % 45 % 40 % 90 % 75 % 35 % 50 % 35 % 40 % 40 % 30 % 100% 38 % 40 % 45 % 30 % 25 % 30 % 40 % 30 % 78 mg 285 mg 9 mg 36 mg 31 mg 84 mg 604 mg 15 mg 6 mg 68 mcg 194 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
5.	Nutrilon	Nutrilon Royal 3 adalah susu bubuk yang telah diperkaya dengan prebiotik Frukto Oligo Sakarida dan Galakto Oligo Sakarida serta berbagai vitamin lainnya, dan tanpa tambahan sukrosa.	Energi total Lemak total Lemak jenuh Omega 6 Lemak trans Protein Karbohidrat total Serat pangan Total gula Laktosa glukosa Natrium kalium Protein Vitamin A Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin C Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Kalsium Fosfor Magnesium Zat besi Yodium Zinc Mangan Selenium Galakto oligosakarida (GOS) Frukto oligosakarida (FOS) nukleotida asam alfa linoleat (omega 3) AA DHA EPA biotin L-karnitin kolin taurin tembaga Klorida	180 kkal 7 g 2.5 mg 1051 mg 0 g 6 g 23 g 2 g 20 g 20 g 0 mg 80 mg 240 mg 28 % 35 % 70 % 45 % 35 % 65 % 40 % 70 % 30 % 40 % 35 % 40 % 90 % 40 % 35 % 25% 30 % 35 % 25 % 8 % 30 % 1.8 g 0.20 g 7.5 mg 193 mg 1.9 mg 27 mg 6.2 mg 7.0 mcg 5.3 mg 35 mg 15 mg 101 mcg 159 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
6.	Batita	Dancow Batita 1+ Nutri TAT adalah susu pertumbuhan untuk anak usia 1-3 tahun. Kandungan, DHA, Kolin, Taurin, Protein dan Kalsiumnya mampu memenuhi nutrisi si kecil yang sedang dalam masa pertumbuhan.	Energi total Energi dari lemak Lemak total Omega 6 Protein Karbohidrat total Total gula Gula (Sukrosa) Natrium kalium Protein Vitamin A Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Vitamin C Kalsium Fosfor Zat besi Zinc Yodium Selenium Magnesium DHA Omega 3 biotin kolin taurin Klorida tembaga Isoleusin Leusin Lisin Metionin Fenilalanin Threonin Tryptofan Valin	160 kkal 60 kkal 6 g 980 mg 5 g 21 g 13 g 5 g 95 mg 160 mg 24 % 30 % 30 % 35 % 50 % 30 % 60 % 35 % 25 % 65 % 40 % 65 % 30 % 40 % 30 % 25 % 20 % 15 % 20 % 15 % 12.3 mg 94.5 mg 3.6 mcg 12.6 mg 10.5 mg 161 mg 70 mcg 146 mg 311 mg 255 mg 88 mg 150 mg 148 mg 49 mg 183 mg



No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
7.	Lactogrow 3	Lactogen 3 Happynutri merupakan susu pertumbuhan dengan kandungan Probiotik, LA(asam linoleat) & ALA (asam alpha linoleat), dan zat besi yang ideal untuk membantu proses perkembangan anak.	Energi total Energi dari lemak Lemak total Lemak trans Omega 6 Protein Karbohidrat total Total gula Gula (Sukrosa) Natrium kalium Protein Vitamin A Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Vitamin C Kalsium Fosfor Besi Magnesium Zinc Yodium Selenium DHA Omega 3 biotin kolin Klorida Tembaga	160 kkal 55 kkal 6 g 0 g 1 g 5 g 21 g 17 g 2 g 65 mg 176 mg 23 % 30 % 40 % 20 % 75 % 25 % 45 % 25 % 40 % 25 % 25 % 40 % 60 % 45 % 40 % 25 % 30 % 20 % 20 % 20 % 11.7 mg 99.5 mg 5.1 mcg 16.8 mg 133.8 mg 99.5 mcg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
8.	Dancow 1+	Dancow 1+ excelnutri + membantu mendukung pemenuhan gizi untuk pertumbuhan si kecil dengan kandungan inulin, omega 3, omega 6, DHA.	Energi total Energi dari lemak Lemak total Lemak trans Omega 6 Protein Karbohidrat total Serat pangan larut (inulin) Total gula Gula (Sukrosa) Laktosa Natrium kalium Protein Vitamin A Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B3 Vitamin B5 Vitamin B6 Vitamin B9 Vitamin B12 Vitamin C Kalsium Fosfor Besi Zinc Yodium Selenium Magnesium DHA Omega 3 biotin kolin taurin Klorida Tembaga Isoleusin Leusin Lisin Metionin Fenilalanin Threonin Triptofan Valin	160 kkal 60 kkal 6 g 0 g 1050 mg 5 g 21 g 1050 mg 15 g 3 g 11 g 105 mg 240 mg 26 % 30 % 30 % 50 % 75 % 40 % 85 % 45 % 35 % 85 % 60 % 85 % 50 % 50 % 45 % 25 % 15 % 25 % 25 % 35 % 15 mg 105 mg 4 mcg 21 mg 9 mg 210 mg 81 mcg 260 mg 529 mg 431 mg 137 mg 258 mg 244 mg 79 mg 322 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
9.	S-26	S-26 Procal mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan fisik anak, seperti, AA, DHA, asam linolenat (omega 3), asam linoleat (omega 6), dan nukleotida serta vitamin dan mineral penting seperti zat besi dan kalsium.	Energi total Lemak total Lemak trans Omega 6 Omega 3 Protein Karbohidrat total Laktosa Natrium kalium Protein Vitamin A Vitamin C Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B6 Vitamin B12 Niasin Asam folat Asam pantotenat Kalsium Fosfor Magnesium Mangan Besi Zinc Yodium Selenium 40 % whey Alfa-laktobumin (alfa protein) 60 % kasein AA DHA Nukleotida Biotin Kolin Tembaga Klorida	190 kkal 7 g 0 g 1563 mg 155 mg 6 g 25 g 16 g 110 mg 480 mg 31 % 35 % 50 % 65 % 25 % 70 % 25 % 40 % 25 % 70 % 25 % 30 % 40 % 35 % 35 % 25 % 10 % 30 % 15 % 30 % 30 % 2.5 g 0.26 g 3.7 g 5.0 mg 17 mg 6.2 mg 3.1 mcg 21 mg 69 mcg 154 mg

No	MERK SUSU FORMULA	DEFINISI	KANDUNGAN GIZI	
10.	NAN		Energi total Lemak total Omega 6 Omega 3 Protein Karbohidrat total Natrium kalium Energi dari lemak Total gula Protein Vitamin A Vitamin C Vitamin D Vitamin E Vitamin K Vitamin B1 Vitamin B2 Vitamin B6 Vitamin B12 Vitamin B3 Vitamin B9 Vitamin B5 Kalsium Fosfor Magnesium Besi Zinc Yodium Selenium DHA ARA Biotin Tembaga Klorida	150 kkal 6 g 1076 mg 129 mg 5 g 19 g 80 mg 170 mg 60 kkal 13 g 24 % 30 % 40 % 40 % 35 % 85 % 40 % 40 % 25 % 65 % 20 % 30 % 50 % 30 % 30 % 15 % 25 % 15 % 30 % 25 % 16 mg 16 mg 3 mcg 0.1 mg 86 mg

### E. Prosedur Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data susu formula balita berupa kandungan gizi.
2. Buat matriks data  $\mathbf{X}$

$$\mathbf{X}^* = \begin{matrix} & \text{Peubah1}(X_1) & \text{Peubah2}(X_2) & \cdots & \text{Peubah } p(X_p) \\ \begin{matrix} \text{obj1} \\ \text{obj2} \\ \vdots \\ \text{objn} \end{matrix} & \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n1} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3. Melakukan Transformasi matriks data  $\mathbf{X}$

Transformasi rata-rata, dengan mengurangi nilai data matriks dengan rata-ratanya

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} - \bar{x}_1 & x_{12} - \bar{x}_2 & \cdots & x_{1p} - \bar{x}_p \\ x_{21} - \bar{x}_1 & x_{22} - \bar{x}_2 & \cdots & x_{2p} - \bar{x}_p \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} - \bar{x}_1 & x_{n2} - \bar{x}_2 & \cdots & x_{np} - \bar{x}_p \end{bmatrix}$$

4. Mencari matriks  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$
5. Menentukan eigen value dan eigen vektordari matriks  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ .
6. Menentukan matriks  $\mathbf{L}$ ,  $\mathbf{A}$ , dan  $\mathbf{U}$  dari transformasi rata-rata. Dengan metode *Singular Value Decomposition (SVD)* dengan rumus:

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sqrt{\lambda_2} & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sqrt{\lambda_i} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{A} = [a_1 \quad a_2 \quad \cdots \quad a_r]$$

$$\mathbf{U} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} \mathbf{X} \mathbf{a}_i$$

7. Membuat matriks  $\mathbf{G}$  dan  $\mathbf{H}'$  yang dibentuk dari SVD matriks  $\mathbf{X}$  dengan  $\mathbf{G} = \mathbf{U} \mathbf{L}^\alpha$  dan matriks  $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha} \mathbf{A}'$ , dimana nilai  $\alpha = 0$ .
8. Mengambil 2 kolom pertama dari masing-masing matriks  $\mathbf{G}$  dan  $\mathbf{H}$  sehingga menjadi matriks  $\mathbf{G2}$  dan  $\mathbf{H2}$ .
9. Membuat grafik koordinat dari masing-masing matriks  $\mathbf{G}$  dan  $\mathbf{H}$ , dimana setiap baris dari matriks  $\mathbf{G2}$  merupakan koordinat (x,y) untuk masing-masing objek, dalam hal ini nama merk susu formula, sedangkan setiap baris dari matriks  $\mathbf{H2}$  merupakan koordinat (x,y) untuk setiap variabel, dalam hal ini kandungan gizi susu formula.
10. Membuat kesimpulan dengan mengelompokkan susu formula balita berdasarkan hasil grafik biplot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian dari data yang diambil dari supermarket yang menjual susu formula balita adalah sebagai berikut:

Data diperoleh dari supermarket yang menjual susu formula balita yang berumur 1-3 tahun, Lampiran A.

**Tabel 4.1** Data merk susu formula dan kandungan gizi pada susu formula balita umur 1-3 tahun

[illegible]





#### 4.1.3 Transformasi matriks data

Untuk membentuk matriks  $X$  maka dilakukan transformasi, karena satuan pengukuran pada penelitian ini tidak sama, maka perlu dilakukan standarisasi terlebih dahulu dengan transformasi rata-rata yaitu matriks data  $X^*$  dengan mengurangi nilai data matriks dengan rata-ratanya. Misalnya, semua yang di kolom 1 akan di kurangi dengan rata-rata yang ada di kolom

1. Maka matriks  $X$  yang telah terkoreksi terhadap rata-ratanya adalah:

$$X = \begin{bmatrix} 87.52898551 & 136.6617391 & \dots & 103.7173913 & \dots & 113.3797101 \\ -62.47101449 & 6.66173913 & \dots & 3.717391304 & \dots & 23.37971014 \\ -57.47101449 & -37.33826087 & \dots & -50.2826087 & \dots & -30.62028986 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ -58.47101449 & -40.33826087 & \dots & -51.2826087 & \dots & -36.62028986 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ -62.47101449 & -43.33826087 & \dots & -39.41304348 & \dots & -36.62028986 \\ -62.47101449 & -43.33826087 & \dots & -39.41304348 & \dots & -36.62028986 \\ -62.47101449 & -43.33826087 & \dots & -39.41304348 & \dots & -20.62028986 \end{bmatrix}$$

#### 4.1.4 Menentukan matriks $X'X$ .

Setelah mendapatkan matriks  $X$ , maka matriks tersebut di transpose, maka hasil perkalian antara matriks  $X'$ , dan matriks  $X$  adalah:

$$X'X = \begin{bmatrix} 1412075.942 & 801532.6265 & 31070.93326 & \dots & 1437623.809 & 948440.7406 \\ 801532.6265 & 905861.1446 & 114119.0961 & \dots & 1512724.31 & 999542.7824 \\ 31070.93326 & 114119.0961 & 122406.8415 & \dots & 128645.9875 & 60447.87322 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1250991.486 & 890015.8591 & 19464.44957 & \dots & 1581395.587 & 1056119.21 \\ 1437623.809 & 1512724.31 & 128645.9875 & \dots & 2622438.969 & 1733482.948 \\ 948440.7406 & 999542.7824 & 60447.87322 & \dots & 1733482.948 & 1181182.552 \end{bmatrix}$$

#### 4.1.5 Menentukan nilai eigen dari matriks $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ .

Berdasarkan program R-Gui pada Lampiran B maka di peroleh nilai eigen dari matriks  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ . adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 9294717.384 \\ 1307675.510 \\ 545592.085 \\ 209905.459 \\ 138831.644 \\ 49361.646 \\ 16312.135 \\ 12896.288 \\ 6613.995 \\ 5706.106 \end{bmatrix}$$

Sedangkan vektor eigen yang bersesuaian dengan nilai eigen adalah,

Lampiran B

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \begin{bmatrix} -0.32924609 & -0.19603856 & 0.78875842 & \dots & 0.003456648 & 0.013970441 \\ -0.29636504 & 0.21587168 & -0.13117623 & \dots & 0.633978149 & 0.079892044 \\ -0.02127049 & 0.07634268 & -0.08523038 & \dots & 0.087767216 & 0.532250263 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ -0.39625701 & -0.82159237 & -0.40528715 & \dots & 0.001682310 & 0.002872002 \\ -0.51377822 & 0.31667490 & -0.12956715 & \dots & -0.128266581 & -0.186246763 \\ -0.34327597 & 0.21196823 & -0.09447475 & \dots & 0.295236917 & -0.136645858 \end{bmatrix}$$

#### 4.1.6 Menentukan matriks $\mathbf{L}$ , $\mathbf{A}$ , dan $\mathbf{U}$ dengan metode *Singular Value*

*Decomposition (SVD)*.

- Matriks  $\mathbf{L}$  diperoleh dari akar kuadrat dari nilai eigen  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ , yang merupakan elemen-elemen diagonal dari matriks  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$  dengan rumus  $\sqrt{\lambda_i}$ , dimana  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4$ , dan disusun dengan urutan menurun.

$$\lambda_1 = \sqrt{9294717.384} = 3048.72389$$



- Matriks **A** diperoleh dari elemen-elemennya adalah vektor eigen dari matriks

**X'X**, Lampiran B:

$$\begin{bmatrix} -0.32924609 & -0.19603856 & \cdots & -0.0531917191 & 0.003456648 & 0.013970441 \\ -0.29636504 & 0.21587168 & \cdots & -0.6043529944 & 0.633978149 & 0.079892044 \\ -0.02127049 & 0.07634268 & \cdots & 0.4364935654 & 0.087767216 & 0.532250263 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -0.39625701 & -0.82159237 & \cdots & -0.0009280782 & 0.001682310 & 0.002872002 \\ -0.51377822 & 0.31667490 & \cdots & 0.1367306453 & -0.128266581 & -0.186246763 \\ -0.34327597 & 0.21196823 & \cdots & 0.5786714740 & 0.295236917 & -0.136645858 \end{bmatrix}$$

- Sedangkan matriks **U** diperoleh menggunakan rumus, dan dapat di lihat di Lampiran C:

$$U = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} Xa_i ; \text{ atau } U = \frac{1}{\sqrt{\lambda_1}} Xa_1, \frac{1}{\sqrt{\lambda_2}} Xa_2, \dots \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} Xa_i$$

Dengan:

**X** = matriks asal yang telah terkoreksi nilai tengahnya

$a_i$  = unsur-unsur matriks **A**

$\lambda_i$  = nilai eigen ke-i dari matriks **X'X** atau matriks **X'X**

Maka hasil dari matriks **U** adalah

$$U = \begin{bmatrix} -0.1048 & 0.0732 & -0.0406 & \cdots & 0.0886 & -0.0181 & -0.2343 \\ 0.0192 & 0.0166 & -0.0458 & \cdots & 0.2361 & 0.52 & -0.2836 \\ 0.0433 & 0.0308 & -0.0047 & \cdots & 0.0062 & -0.0271 & -0.0528 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.032 & 0.0318 & 0.0084 & \cdots & -0.1314 & -0.0103 & -0.148 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.0482 & 0.0305 & -0.0039 & \cdots & -0.0157 & -0.0706 & -0.0122 \\ 0.0215 & -0.0744 & -0.0369 & \cdots & 0.056 & -0.0196 & -0.0492 \\ 0.0471 & 0.0322 & -0.0048 & \cdots & 0.0812 & 0.0381 & -0.07 \end{bmatrix}$$

4.1.7 Membuat matriks  $\mathbf{G}$  dan  $\mathbf{H}'$  yang dibentuk dari SVD matriks  $\mathbf{X}$  dengan  $\mathbf{G} = \mathbf{UL}^\alpha$  dan matriks  $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha} \mathbf{A}'$ , untuk  $\alpha = 0$ ;

- $\mathbf{G} = \mathbf{UL}^\alpha$  maka  $\mathbf{G} = \mathbf{UL}^0 = \mathbf{U}$  dan matriks  $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-0} \mathbf{A}' = \mathbf{LA}'$ .

Hasil perkalian untuk matriks  $\mathbf{H}' = \mathbf{L} \times \mathbf{A}'$ , Lampiran D:

$$\mathbf{H}' = \begin{bmatrix} -1.0038 & -0.9035 & -0.0648 & \cdots & -1.2081 & -1.5664 & -1.0466 \\ -0.2242 & 0.2469 & 0.0873 & \cdots & -0.9395 & 0.3621 & 0.2424 \\ 0.5826 & -0.0969 & -0.0630 & \cdots & -0.2994 & -0.0957 & -0.0698 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -0.0060 & -0.0686 & 0.0496 & \cdots & -0.0001 & 0.0155 & 0.0657 \\ 0.0003 & 0.0516 & 0.0071 & \cdots & 0.0001 & -0.0104 & 0.0240 \\ 0.0011 & 0.0060 & 0.0402 & \cdots & 0.0002 & -0.0141 & -0.0103 \end{bmatrix}$$

4.1.8 Mengambil 2 kolom pertama dari masing-masing matriks  $\mathbf{G}$  dan  $\mathbf{H}$  sehingga menjadi matriks  $\mathbf{G}_2$  dan  $\mathbf{H}_2$ . Berikut ini adalah komponen 1 dari matriks  $\mathbf{G}$ :

$$\mathbf{G}_{21} = \begin{bmatrix} -0.1048 & 0.0732 \\ 0.0192 & 0.0166 \\ 0.0433 & 0.0308 \\ -0.9188 & 0.1592 \\ 0.0439 & 0.0309 \\ 0.0284 & 0.0349 \\ 0.0484 & 0.0298 \\ -0.0877 & -0.7252 \\ 0.0374 & 0.0292 \\ 0.0464 & 0.0289 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G}_{22} = \begin{bmatrix} 0.0394 & 0.0327 \\ -0.0356 & 0.0291 \\ -0.1938 & 0.0908 \\ 0.0243 & 0.0361 \\ 0.018 & 0.0354 \\ 0.0053 & 0.0441 \\ 0.007 & 0.0482 \\ 0.0134 & 0.0242 \\ -0.0113 & 0.0429 \\ 0.018 & 0.032 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G}_{23} = \begin{bmatrix} -0.0042 & 0.0156 \\ 0.0211 & 0.0202 \\ 0.014 & 0.0421 \\ 0.0102 & -0.0051 \\ 0.0143 & 0.015 \\ -0.0224 & 0.0363 \\ 0.012 & 0.0281 \\ 0.0141 & 0.0317 \\ 0.0256 & 0.0268 \\ 0.0237 & 0.036 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{G}_{24} = \begin{bmatrix} 0.032 & 0.0318 \\ 0.0184 & 0.0341 \\ 0.0244 & 0.0379 \\ 0.0386 & 0.0487 \\ 0.0489 & 0.0293 \\ 0.0486 & 0.0298 \\ -0.0705 & 0.0975 \\ 0.0436 & 0.0282 \\ 0.0347 & 0.0342 \\ 0.0442 & 0.03 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G}_{25} = \begin{bmatrix} 0.0297 & 0.0344 \\ 0.0479 & 0.0312 \\ 0.0484 & 0.0303 \\ 0.048 & 0.0309 \\ -0.0812 & 0.039 \\ -0.0062 & 0.0447 \\ 0.0469 & 0.0348 \\ 0.0485 & 0.0299 \\ 0.0489 & 0.0293 \\ 0.0485 & 0.0299 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G}_{26} = \begin{bmatrix} 0.0478 & 0.0319 \\ 0.0483 & 0.0356 \\ 0.0489 & 0.0297 \\ 0.0485 & 0.0301 \\ 0.0466 & 0.0345 \\ 0.0314 & 0.069 \\ -0.0129 & -0.2129 \\ -0.0314 & -0.2148 \\ -0.074 & -0.2635 \\ -0.0841 & -0.3735 \end{bmatrix}$$

$$G_{27} = \begin{bmatrix} -0.0098 & -0.1225 \\ -0.0281 & -0.201 \\ 0.0191 & -0.0345 \\ 0.0484 & 0.0305 \\ 0.0467 & 0.0343 \\ 0.047 & 0.0325 \\ 0.0482 & 0.0305 \\ 0.0215 & -0.0744 \\ 0.0471 & 0.0322 \end{bmatrix}$$

Sehingga matriks dari **G2** menjadi :

$$G2 = \begin{bmatrix} G_{21} \\ G_{22} \\ G_{23} \\ G_{24} \\ G_{25} \\ G_{26} \end{bmatrix}$$

Matriks **H** sama juga dengan matriks **G** yaitu Mengambil 2 kolom pertama untuk dijadikan sebagai komponen 2 dari matriks **H**. Berikut ini adalah komponen 2 dari matriks **H**:

$$H = \begin{bmatrix} -1.0038 & -0.2242 & 0.5826 & 0.0727 & 0.0080 & -0.0957 & 0.0166 & -0.0060 & 0.0003 & 0.0011 \\ -0.9035 & 0.2469 & -0.0969 & 0.1007 & 0.0325 & 0.0195 & 0.0135 & -0.0686 & 0.0516 & 0.0060 \\ -0.0648 & 0.0873 & -0.0630 & 0.3179 & -0.0349 & 0.0008 & -0.0156 & 0.0496 & 0.0071 & 0.0402 \\ -0.5713 & 0.1826 & -0.1057 & -0.0730 & -0.3227 & -0.0749 & -0.0208 & -0.0052 & 0.0027 & -0.0001 \\ -1.0470 & 0.2672 & -0.0982 & 0.0050 & 0.0077 & 0.0175 & 0.0508 & -0.0320 & -0.0540 & 0.0266 \\ -1.0158 & -0.0771 & 0.2544 & -0.0344 & -0.0961 & 0.1778 & -0.0278 & 0.0084 & -0.0002 & -0.0009 \\ -0.0625 & 0.0746 & -0.0602 & 0.2731 & -0.0547 & 0.0173 & 0.0214 & -0.0033 & -0.0170 & -0.0551 \\ -1.2081 & -0.9395 & -0.2994 & 0.0141 & 0.0046 & -0.0109 & 0.0016 & -0.0001 & 0.0001 & 0.0002 \\ -1.5664 & 0.3621 & -0.0957 & -0.0219 & 0.1406 & -0.0432 & -0.0773 & 0.0155 & -0.0104 & -0.0141 \\ -1.0466 & 0.2424 & -0.0698 & -0.1079 & 0.0158 & 0.0019 & 0.0734 & 0.0657 & 0.0240 & -0.0103 \end{bmatrix}$$

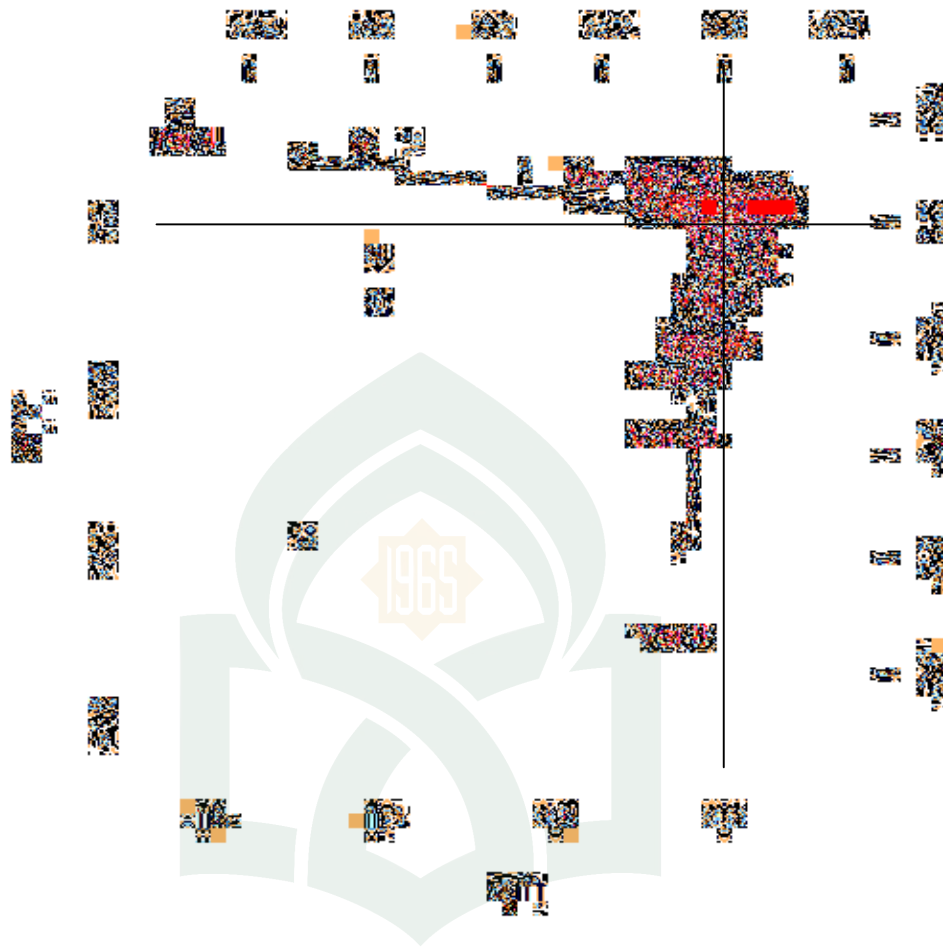
Berikut ini adalah komponen 2 dari matriks **H** menjadi:

$$H2 = \begin{bmatrix} -1.0038 & -0.2242 \\ -0.9035 & 0.2469 \\ -0.0648 & 0.0873 \\ -0.5713 & 0.1826 \\ -1.0470 & 0.2672 \\ -1.0158 & -0.0771 \\ -0.0625 & 0.0746 \\ -1.2081 & -0.9395 \\ -1.5664 & 0.3621 \\ -1.0466 & 0.2424 \end{bmatrix}$$

4.1.9 Membuat grafik koordinat dari masing-masing matriks **G** dan **H**, dimana setiap baris dari matriks **G2** merupakan koordinat (x,y) untuk masing-masing objek (komponen utama pertama) dalam hal ini nama merk susu formula, sedangkan setiap baris dari matriks **H2** merupakan koordinat (x,y) untuk setiap variabel (komponen utama kedua) dalam hal ini kandungan gizi susu formula.

Berdasarkan nilai dari matriks **G2** dan **H2**, maka grafik biplot yang diperoleh seperti pada gambar 4.1 berikut :





**Gambar 4.1** Biplot pada posisi objek dan variabel menggunakan  $\alpha = 0$  untuk transformasi rataaan.

Keterangan:

1. SGM eksplor
2. Bebelac 3
3. Chilkid 3
4. Frisian flag
5. Nutrilon
6. Batita
7. Lactrogrow 3
8. Dancow 1+
9. S-26
10. NAN kid



Keterangan :

Var 1	energi total/kkal
var 2	energi dari lemak/kkal
var 3	lemak total/g
var 4	omega 6/mg
var 5	protein/g
var 6	karbohidrat total/g
var 7	serat pangan/g
var 8	inulin/g
var 9	gula total/g
var 10	sukrosa/g
var 11	laktosa/mg
var 12	natrium/mg
var 13	kalium/mg
var 14	protein/% AKG
var 15	vitamin A/% AKG
var 16	vitamin C/% AKG
var 17	vitamin D/% AKG
var 18	vitamin E/% AKG
var 19	vitamin K / % AKG
var 20	vitamin B1 / % AKG
var 21	vitamin B2 /% AKG
var 22	vitamin B3/% AKG
var 23	vitamin B5 % / AKG
var 24	vitamin B6/ % AKG
var 25	vitamin B9 /% AKG
var 26	vitamin B12 / % AKG
var 27	kalsium/ % AKG
var 28	fosfor / % AKG
var 29	magnesium / % AKG
var 30	zat besi / % AKG
var 31	zinc / % AKG
var 32	yodium / % AKG
var 33	selenium / % AKG
var 34	mangan / % AKG
var 35	FOS/g
var 36	GOS / g
var 37	omega 3/ mg
var 38	taurin / mg

var 39	DHA / mg
var 40	biotin / mcg
var 41	kolin /mg
var 42	L-Karnitin /mg
var 43	B-karotin/ mcg
var 44	inositol / mg
var 45	klorida / mg
var 46	tembaga / mcg
var 47	seng / % AKG
var 48	40 % Whey / g
var 49	alfa laktalbumin /g
var 50	60 % kasein /g
var 51	AA / mg
var 52	laktulosa / mg
var 53	laktoferin /mg
var 54	lemak jenuh /g
var 55	kalium /% AKG
var 56	tirosin/ mg
var 57	valin /mg
var 58	isoleusin / mg
var 59	leusin/ mg
var 60	lisin/mg
var 61	fenilalanin/ mg
var 62	threanin/mg
var 63	triptofan/mg
var 64	sphingomyelin / mg
var 65	asam sialat / mg
var 66	nukleotida/ mg
var 67	EPA/ mg
var 68	metionin / mg
var 69	ARA/mg

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan informasi yang dapat ditampilkan dari analisis biplot adalah mendapatkan matriks **G** dan **H**. Dengan memperoleh matriks tersebut maka akan dengan mudah mendapatkan grafik biplot yang memetakan merk susu formula balita.

Berdasarkan grafik yang dihasilkan dari analisis biplot, yaitu grafik biplot pada gambar 4.1, mengindikasikan adanya kedekatan antar objek yang bisa dijadikan panduan objek mana yang memiliki kemiripan karakteristik yang sama. Dua objek dengan karakteristik sama akan digambarkan sebagai dua titik yang posisinya berdekatan, semakin dekat posisi dua buah objek maka semakin mirip, semakin jauh posisi dua buah titik objek maka semakin berbeda. Melalui gambar 4.1 dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang sesuai dengan kedekatan / letak antar objek. Adapun kelompok-kelompok tersebut, antara lain:

1. Kuadran I, pada kuadran ini tidak ada yang menempati dari ke-10 merk susu formula.
2. Kelompok I terdapat pada kuadran II dimana objek yang paling dekat posisinya yaitu: Chil kid dan Lactrogrow 3.

Kelompok 2 terdapat pada kuadran II yaitu NAN Kid, Nutrilon, Bebelac 3, Frisian flag.

Kelompok 3 terdapat pada kuadran II yaitu S-26.

3. Selanjutnya pada Kelompok 4 terdapat pada kuadran III yaitu:  
SGM Ekslor dan Batita.

Dan kelompok 5 yaitu Dancow 1+.

4. Sedangkan pada kuadran IV tidak ada yang menempati pada ini.

Objek yang terletak searah dengan arah dari suatu variabel, dikatakan bahwa pada objek tersebut nilainya di atas rata-rata. Sebaliknya, jika objek lain terletak berlawanan dengan arah dari variabel tersebut, maka objek tersebut memiliki nilai di bawah rata-rata. Sedangkan objek yang hampir di tengah-tengah, memiliki nilai dekat dengan rata-rata.

Berdasarkan kedekatan kelompok merk susu formula balita dengan variabel (peubah) yang diamati, jika dilihat dari posisi terhadap vektor setiap variabel (peubah) maka:

1. kelompok 1 :Chil kid dan Lactogrow 3, berdasarkan posisi vektor maka posisinya searah dengan var 2, var 3, var 5, var 6, var 7, var 9, var 10, var 11, var 12, var 13, var 14, var 15, var 16, var 17, var 18, var 19, var 20, var 21, var 22, var 23, var 24, var 25, var 26, var 27, var 28, var 29, var 30, var 31, var 32, var 33, var 34, var 35, var 36, var 37, var 39, var 40, var 41, var 42, var 43, var 44, var 45, var 46, var 47, var 48, var 49, var 50, var 51, var 52, var 53, var 54, var 55, var 56, var 58, var 64, var 65, var 66, var 67, var 69. Berarti dapat menunjukkan bahwa objek pada kelompok 1 memiliki nilai di atas rata-rata.

2. kelompok 2 : NAN kid, Nutrilon, Bebelac 3, Frisian flag, berdasarkan posisi vektor maka posisinya searah dengan var 4 (omega 6). Berarti dapat menunjukkan bahwa objek pada kelompok 2 memiliki nilai di atas rata-rata.
3. kelompok 3 : S-26, berdasarkan posisi vektor maka posisinya searah dengan var 4 (omega 6). Berarti dapat menunjukkan bahwa objek pada kelompok 3 memiliki nilai di atas rata-rata.
4. kelompok 4 : SGM Ekpslor dan Batita, pada kelompok ini memiliki nilai di bawah rata-rata.
5. kelompok 5 : Dancow 1+, dan pada kelompok 5 memiliki nilai di bawah rata-rata.

Keragaman peubah yang dijelaskan oleh Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa yang mempunyai vektor yang panjang dengan keragaman yang paling besar dimiliki oleh variabel 4 yaitu omega 6. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa omega 6 yang dimiliki oleh berbagai susu formula balita yang diamati memiliki keragaman peubah paling besar.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis biplot dari 10 objek, yang menunjukkan kedekatan antar objek yang diamati maka akan terbentuk 5 kelompok yang dianggap mirip:

1. Kelompok 1 :Chil kid dan Lactrogrow 3
2. Kelompok 2 : NAN kid, Nutrilon, Bebelac 3, Frisian flag.
3. Kelompok 3 : S-26
4. Kelompok 4 : SGM Ekpslor dan Batita
5. Kelompok 5 : Dancow 1+

#### **B. Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan menggabungkan antara analisis biplot dan analisis faktor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, "*Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*", Bogor : Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004
- Angelaus Ete, Agustinus, Ni Luh Putu Suciptawati dan Desak Putu Eka Nilakusmawati, "*Pengelompokan Berbagai Merk Mi Instan Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan Analisis Biplot*" *Jurnal Matematika*, Vol.3, No.2 (2014).  
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/mtk/article/view/9616>. (Diakses 1 Oktober 2016)
- Departemen Agama RI, 1971. *Al-Qu'ran dan Terjemahannya*. Jakarta: Al-Quran Raja Fahd.
- Hasim, dkk, "*Perbandingan Susu Sapi Dengan Susu Kedelai : Tinjauan Kandungan Dan Biokimia Absorpsi*".  
<http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/lokakarya/loksp08-38.pdf?secure=1>. (Diakses 12 februari 2017).
- Heriyanto, Bambang dan Revi Rosavika Kinansi, "*Analisis Biplot Pada Data Kasus Penyakit Di Beberapa Daerah Di Indonesia Tahun 2009*". *Bul. Penelit. Kesehatan*, Vol.41, No.2 (2013).  
<http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/view/3158>. (Diakses 12 Oktober 2016).
- Kurnia, Anang, Bagus sartono dan Deni Irvani, "*Analisis Biplot Dan Rantai Markov Untuk Menelaah Perilaku Konsumen Majalah Berita Mingguan*" *Jurnal Statistik dan komputasi*, (2002).  
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/29446>. (Diakses 22 November 2016).
- Mattjik, Ahmad Ansori, dkk. *Sidik Peubah Ganda Dengan Menggunakan SAS*. Bogor : IPB PRESS: 2011.
- Nurwahyuni, Epo. 2010. "*Analisis Kebutuhan Guru Menggunakan Biplot*" *Skripsi*. Matematika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.  
<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/2215/1/epo%20nurwahyuni-fst.pdf>. (Diakses 10 November 2016).
- Nurhasanah dan Asep Rusyana, "*Kepuasan Mahasiswa Unsyiah Terhadap Sistem Kemahasiswaan Menggunakan Analisis Biplot*" *Jurnal Statistika*,

Vol. 6, No.2 (2012). <http://www.math.unsyiah.ac.id>. (Diakses 21 Oktober 2016).

Primadani, Nuralita. 2012. “*Perbandingan Pertumbuhan Koloni Streptococcus sp. Pada Plak Balita Usia 8 Bulan – 2 Tahun Yang Minum ASI Dengan Balita Yang Minum Susu Formula*” Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/4104/Skripsi1.pdf?sequence=1>. (Diakses 28 Desember 2016).

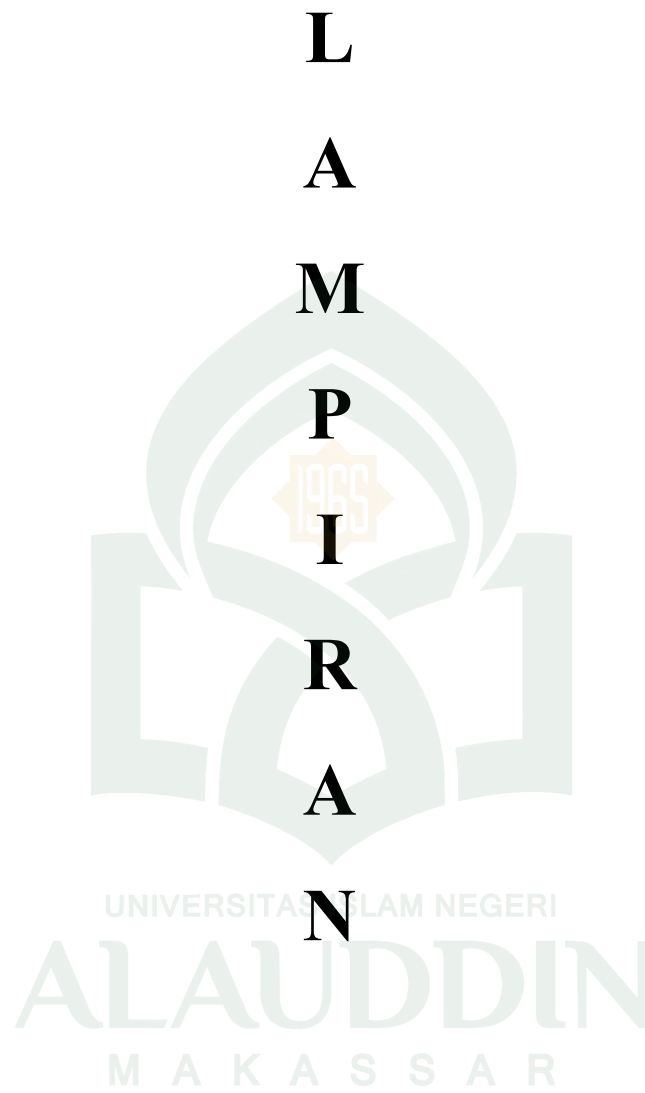
Rifkhatussa'diyah, Ely Fitria, Hasbi Yasin dan Agus Rusgiyono, “*Analisis Biplot Komponen Utama Pada Bank Umum (Commercial Bank) Yang Beroperasi Di Jawa Tengah*” Jurnal Gaussian, Vol. 3, No.1 (2014). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=145019&val=4706>. (Diakses 12 Oktober 2016).

Saefudin, Abdul Aziz. *Aljabar Matriks*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2009.

Sibarani, Maslen. *Aljabar Linear*. Yogyakarta : Rajawali Pers, 2009.

Tiro, Muhammad Arif. *Statistika Deskriptif Peubah Banyak*. Makassar : Andira Publisher. 2010

Wijaya, Tony. *Analisis Multivariat*. Yogyakarta : UAJY. 2010.



**Lampiran A : Data merk susu formula balita umur 1-3 tahun dan kandungan gizi**

merk susu	SGM eksplor	bebelac 3	chil-kid 3	frisian flag	nutrilon	batita	lactrogrow3	dancow 1+	S-26	NAN kid
energi total/kkal	150	180	150	170	180	160	160	160	190	150
energi dari	0	50	50	50	0	60	55	60	0	60



lemak/kkal										
lemak total/g	5	6	5	6	7	6	6	6	7	6
omega 6/mg	910	883	0.61	604	1051	980	1	1050	1563	1076
protein/g	5	6	5	6	6	5	5	5	6	5
karbohidrat total/g	22	26	19	23	23	21	21	21	25	19
serat pangan/g	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0
inulin/g	1	0	0	1	0	0	0	1050	0	0
gula total/g	14	19	11	15	20	13	17	15	0	13
sukrosa/g	4	3	3	14	0	5	2	3	0	0
laktosa/mg	9	16	0	10	20	0	0	11	16	0
natrium/mg	95	70	80	95	80	95	65	105	110	80
kalium/mg	315	310	230	0	240	160	176	240	480	170
protein/% AKG	25	29	27	28	28	24	23	26	31	24
vitamin A/% AKG	45	35	35	30	35	30	30	30	35	30
vitamin C/% AKG	40	35	50	75	70	30	60	50	50	40
vitamin D/% AKG	65	40	40	45	45	30	40	30	65	40
vitamin E/% AKG	45	55	45	40	35	35	20	50	25	35
vitamin K / % AKG	50	45	80	90	65	50	75	75	70	85
vitamin B1 / % AKG	30	35	45	35	40	30	25	40	25	40
vitamin B2 /% AKG	50	75	45	50	70	60	45	85	40	40
vitamin B3/% AKG	30	25	40	35	30	35	25	45	25	20
vitamin B5 % / AKG	40	35	50	40	40	25	40	35	40	50
vitamin B6/ % AKG	30	35	50	40	35	65	25	85	25	25
vitamin B9 /% AKG	35	35	45	30	40	40	25	60	30	30
vitamin B12 / % AKG	85	80	80	100	90	65	40	85	70	65
kalsium/ % AKG	40	50	45	40	40	40	45	50	35	30
fosfor / % AKG	40	50	45	45	35	30	40	45	35	30
magnesium / % AKG	30	30	35	30	25	15	30	35	25	15
zat besi / % AKG	30	30	25	25	30	25	25	25	30	25
zinc / % AKG	25	30	0	0	25	20	20	15	15	15
yodium / % AKG	70	30	35	40	35	15	20	25	30	30
selenium / % AKG	25	30	30	30	30	20	20	25	30	25
mangan / % AKG	0	80	0	0	8	0	0	0	10	0
FOS / g	0	0.14	0	0	0.2	0	0	0	0	0
GOS / g	0	1.3	0	0	1.8	0	0	0	0	0
omega 3/ mg	84	180	90	84	193	94.5	99.5	105	155	129
taurin / mg	0	13	8	0	15	10.5	0	9	0	0

DHA / mg	10	12	0	15	27	12.3	11.7	15	17	16
biotin / mcg	10.50	6.4	6.4	6	7.0	3.6	5.1	4	3.1	3
kolin /mg	25	28	26	31	35	12.6	16.8	21	21	0
L-Karnitin /mg	0	4.6	0	0	5.3	0	0	0	0	0
B-karotin/ mcg	0	5.8	0	0	0	0	0	0	0	0
inositol / mg	0	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0
klorida / mg	0	184	144	194	159	161	133.8	210	154	86
tembaga / mcg	0	87	96	68	101	70	99.5	81	69	0.1
seng / % AKG	0	0	20	30	0	0	0	0	0	0
40 % Whey / g	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0
alfa laktalbumin /g	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26	0
60 % kasein /g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.7
AA / mg	0	0	13	0	1.9	0	0	0	5.0	0
laktulosa / mg	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0
laktoferin /mg	0	0	6.4	0	0	0	0	0	0	0
lemak jenuh /g	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0
kalium /% AKG	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0
tirosin/ mg	0	0	0	285	0	0	0	0	0	0
valin /mg	0	0	0	0	0	183	0	322	0	0
isoleusin / mg	283.50	0	0	0	0	146	0	260	0	0
leusin/ mg	511.00	0	0	0	0	311	0	260	0	0
lisin/mg	455.00	0	0	0	0	255	0	431	0	0
fenilalanin/ mg	213.50	0	0	0	0	150	0	148	0	0
threanin/mg	269.50	0	0	0	0	148	0	244	0	0
triptofan/mg	87.50	0	0	78	0	49	0	79	0	0
sphingomyelin / mg	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
asam sialat / mg	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0
nukleotida/ mg	0	0	0	0	7.5	0	0	0	6.2	0
EPA/ mg	0	0	0	0	6.2	0	0	0	0	0
metionin / mg	0	0	0	0	0	88	0	137	0	0
ARA/mg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
jumlah	4310.5	2990.34	1906.41	2719.5	3042.4	3883.5	1547.4	5968	3571	2526.8
Rata-rata	62.47101449	43.33826	27.62913	39.413043	44.09275	56.283	22.426087	86.4927536	51.75	36.62029

Lampiran B: Menentukan eigen value dan eigen vector dari matriks  $X'X$  dengan program RGui

```
> x<-
```

```
+
```

```
c(1412075.942,801532.6265,31070.93326,469893.0761,933611.6855,1164
337.115,28968.90217,1250991.486,1437623.809,948440.7406,801532.626
5,905861.1446,114119.0961,552436.9996,1022814.223,870039.8039,1060
68.5151,890015.8591,1512724.31,999542.7824,31070.93326,114119.0961
,122406.8415,47734.41978,97046.74357,36503.71196,100263.9336,19464
.44957,128645.9875,60447.87322,469893.0761,552436.9996,47734.41978
,486489.4783,652151.0065,560121.1457,51650.35652,548516.9565,93209
9.257,650394.9217,933611.6855,1022814.223,97046.74357,652151.0065,
1184839.126,1018446.091,93167.67304,1043196.446,1742099.831,116701
2.53,1164337.115,870039.8039,36503.71196,560121.1457,1018446.091,1
145407.999,40766.7913,1220541.891,1520698.787,1027696.204,28968.90
217,106068.5151,100263.9336,51650.35652,93167.67304,40766.7913,947
96.95304,26815.81304,115478.8079,58892.51348,1250991.486,890015.85
91,19464.44957,548516.9565,1043196.446,1220541.891,26815.81304,243
2113.246,1581395.587,1056119.21,1437623.809,1512724.31,128645.9875
,932099.257,1742099.831,1520698.787,115478.8079,1581395.587,262243
8.969,1733482.948,948440.7406,999542.7824,60447.87322,650394.9217,
1167012.53,1027696.204,58892.51348,1056119.21,1733482.948,1181182.
552)
```

```
> X<-matrix(x,10,10)
```

```
> X
```

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	1412075.94	801532.6	31070.93	469893.08	933611.69
[2,]	801532.63	905861.1	114119.10	552437.00	1022814.22
[3,]	31070.93	114119.1	122406.84	47734.42	97046.74
[4,]	469893.08	552437.0	47734.42	486489.48	652151.01
[5,]	933611.69	1022814.2	97046.74	652151.01	1184839.13
[6,]	1164337.11	870039.8	36503.71	560121.15	1018446.09
[7,]	28968.90	106068.5	100263.93	51650.36	93167.67
[8,]	1250991.49	890015.9	19464.45	548516.96	1043196.45
[9,]	1437623.81	1512724.3	128645.99	932099.26	1742099.83
[10,]	948440.74	999542.8	60447.87	650394.92	1167012.53

```

          [,6]      [,7]      [,8]      [,9]      [,10]
[1,] 1164337.11  28968.90 1250991.49 1437623.8  948440.74
[2,]  870039.80 106068.52  890015.86 1512724.3  999542.78
[3,]  36503.71 100263.93   19464.45  128646.0   60447.87
[4,]  560121.15  51650.36  548516.96  932099.3  650394.92
[5,] 1018446.09  93167.67 1043196.45 1742099.8 1167012.53
[6,] 1145408.00  40766.79 1220541.89 1520698.8 1027696.20
[7,]  40766.79  94796.95   26815.81  115478.8   58892.51
[8,] 1220541.89  26815.81 2432113.25 1581395.6 1056119.21
[9,] 1520698.79 115478.81 1581395.59 2622439.0 1733482.95
[10,] 1027696.20  58892.51 1056119.21 1733482.9 1181182.55
> A = eigen(X)$value
> A
      [1] 9294717.384 1307675.510  545592.085  209905.459  138831.644
          49361.646  16312.135  12896.288
      [9]  6613.995   5706.106
> B = eigen (X)$vector
> B
          [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] -0.32924609 -0.19603856  0.78875842  0.15858550  0.02157441
[2,] -0.29636504  0.21587168 -0.13117623  0.21972751  0.08724550
[3,] -0.02127049  0.07634268 -0.08523038  0.69376944 -0.09370697
[4,] -0.18739343  0.15970383 -0.14311234 -0.15935577 -0.86619627
[5,] -0.34341653  0.23366625 -0.13298410  0.01090191  0.02053690
[6,] -0.33318928 -0.06743354  0.34439460 -0.07504087 -0.25802249
[7,] -0.02049319  0.06526898 -0.08151311  0.59616546 -0.14689078
[8,] -0.39625701 -0.82159237 -0.40528715  0.03082100  0.01238615
[9,] -0.51377822  0.31667490 -0.12956715 -0.04779501  0.37725643

```

```

[10,] -0.34327597  0.21196823 -0.09447475 -0.23550502  0.04237557

      [,6]      [,7]      [,8]      [,9]     [,10]
[1,] -0.430615274  0.13017391 -0.0531917191  0.003456648  0.013970441
[2,]  0.087698322  0.10594081 -0.6043529944  0.633978149  0.079892044
[3,]  0.003441581 -0.12176289  0.4364935654  0.087767216  0.532250263
[4,] -0.336988375 -0.16265804 -0.0454068836  0.033532022 -0.001422814
[5,]  0.078724457  0.39752026 -0.2818449421 -0.664574691  0.352028125
[6,]  0.800482471 -0.21729242  0.0741560412 -0.002308938 -0.011428218
[7,]  0.077780169  0.16773174 -0.0291064605 -0.209636455 -0.729867879
[8,] -0.049260806  0.01291387 -0.0009280782  0.001682310  0.002872002
[9,] -0.194391822 -0.60558311  0.1367306453 -0.128266581 -0.186246763
[10,] 0.008496605  0.57469775  0.5786714740  0.295236917 -0.136645858

> C = sqrt(A)
> C

      [1] 3048.72389 1143.53641 738.64205 458.15441 372.60119
222.17481 127.71897 113.56182

      [9] 81.32647 75.53877

> D = diag(C)
> D

      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
[1,] 3048.724 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[2,] 0.000 1143.536 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[3,] 0.000 0.000 738.6421 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[4,] 0.000 0.000 0.0000 458.1544 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[5,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 372.6012 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[6,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 222.1748 0.000 0.0000 0.00000 0.00000
[7,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 127.719 0.0000 0.00000 0.00000
[8,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 113.5618 0.00000 0.00000
[9,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 81.32647 0.00000
[10,] 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.0000 0.00000 75.53877

```



**Lampiran C : Menentukan matriks U:**

$X = \begin{bmatrix} 87.52898551 & 136.6617391 & 122.3708696 & 130.5869565 & 135.9072464 \\ 103.7173913 & 137.573913 & 73.50724638 & 138.2455072 & 113.3797101; - \\ 62.47101449 & 6.66173913 & 22.37086957 & 10.58695652 & -44.09275362 \end{bmatrix}$

3.717391304 32.57391304 -26.49275362 -51.75449275 23.37971014;-  
 57.47101449 -37.33826087 -22.62913043 -33.41304348 -37.09275362 -  
 50.2826087 -16.42608696 -80.49275362 -44.75449275 -  
 30.62028986;847.5289855 839.6617391 -27.01913043 564.5869565  
 1006.907246 923.7173913 -21.42608696 963.5072464 1511.245507  
 1039.37971;-57.47101449-37.33826087 -22.62913043 -33.41304348 -  
 38.09275362 -51.2826087 -17.42608696 -81.49275362 -45.75449275 -  
 31.62028986 ; -40.47101449 -17.33826087 -8.629130435 -16.41304348 -  
 21.09275362 -35.2826087 -1.426086957 -65.49275362 -26.75449275 -  
 17.62028986 ; -61.47101449 -42.33826087 -27.62913043 -38.41304348 -  
 42.09275362 -56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; -61.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -38.41304348 -  
 44.09275362 -56.2826087 -22.42608696 963.5072464 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; -48.47101449 -24.33826087 -16.62913043 -24.41304348 -  
 24.09275362 -43.2826087 -5.426086957 -71.49275362 -51.75449275 -  
 23.62028986 ; -58.47101449 -40.33826087 -24.62913043 -25.41304348 -  
 44.09275362 -51.2826087 -20.42608696 -83.49275362 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; -53.47101449 -27.33826087 -27.62913043 -29.41304348 -  
 24.09275362 -56.2826087 -22.42608696 -75.49275362 -35.75449275 -  
 36.62028986 ; 32.52898551 26.66173913 52.37086957 55.58695652  
 35.90724638 38.7173913 42.57391304 18.50724638 58.24550725  
 43.37971014 ; 252.5289855 266.6617391 202.3708696 -39.41304348  
 195.9072464 103.7173913 153.573913 153.5072464 428.2455072  
 133.3797101 ; -37.47101449 -14.33826087 -0.629130435 -11.41304348 -  
 16.09275362 -32.2826087 0.573913043 -60.49275362 -20.75449275 -  
 12.62028986 ; -17.47101449 -8.33826087 7.370869565 -9.413043478 -  
 9.092753623 -26.2826087 7.573913043 -56.49275362 -16.75449275 -  
 6.620289855 ; -22.47101449 -8.33826087 22.37086957 35.58695652  
 25.90724638 -26.2826087 37.57391304 -36.49275362 -1.754492754  
 3.379710145 ; 2.528985507 -3.33826087 12.37086957 5.586956522  
 0.907246377 -26.2826087 17.57391304 -56.49275362 13.24550725  
 3.379710145 ; -17.47101449 11.66173913 17.37086957 0.586956522 -  
 9.092753623 -21.2826087 -2.426086957 -36.49275362 -26.75449275 -  
 1.620289855 ; -12.47101449 -1.66173913 52.37086957 50.58695652  
 20.90724638 -6.282608696 52.57391304 -11.49275362 18.24550725  
 48.37971014 ; -32.47101449 -8.33826087 17.37086957 -4.413043478 -  
 4.092753623 -26.2826087 2.573913043 -46.49275362 -26.75449275  
 3.379710145 ; -12.47101449 31.66173913 17.37086957 10.58695652  
 25.90724638 3.717391304 22.57391304 -1.492753623 -11.75449275  
 3.379710145 ; -32.47101449 -18.33826087 12.37086957 -4.413043478 -  
 14.09275362 -21.2826087 2.573913043 -41.49275362 -26.75449275 -  
 16.62028986 ; -22.47101449 -8.33826087 22.37086957 0.586956522 -  
 4.092753623 -31.2826087 17.57391304 -51.49275362 -11.75449275  
 13.37971014 ; -32.47101449 -8.33826087 22.37086957 0.586956522 -  
 9.092753623 8.717391304 2.573913043 -1.492753623 -26.75449275 -  
 11.62028986 ; -27.47101449 -8.33826087 17.37086957 -9.413043478 -  
 4.092753623 -16.2826087 2.573913043 -26.49275362 -21.75449275 -  
 6.620289855 ; 22.52898551 36.66173913 52.37086957 60.58695652  
 45.90724638 8.717391304 17.57391304 -1.492753623 18.24550725  
 28.37971014 ; -22.47101449 6.66173913 17.37086957 0.586956522 -  
 4.092753623 -16.2826087 22.57391304 -36.49275362 -16.75449275 -  
 6.620289855 ; -22.47101449 6.66173913 17.37086957 5.586956522 -  
 9.092753623 -26.2826087 17.57391304 -41.49275362 -16.75449275 -  
 6.620289855 ; -32.47101449 -13.33826087 7.370869565 -9.413043478 -

19.09275362 -41.2826087 7.573913043 -51.49275362 -26.75449275 -  
 21.62028986 ; -32.47101449 -13.33826087 -2.629130435 -14.41304348 -  
 14.09275362 -31.2826087 2.573913043 -61.49275362 -21.75449275 -  
 11.62028986 ; -37.47101449 -13.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -  
 19.09275362 -36.2826087 -2.426086957 -71.49275362 -36.75449275 -  
 21.62028986 ; 7.528985507 -13.33826087 7.370869565 0.586956522 -  
 9.092753623 -41.2826087 -2.426086957 -61.49275362 -21.75449275 -  
 6.620289855 ; -37.47101449 -13.33826087 2.370869565 -9.413043478 -  
 14.09275362 -36.2826087 -2.426086957 -61.49275362 -21.75449275 -  
 11.62028986 ; -62.47101449 36.66173913 -27.62913043 -39.41304348 -  
 36.09275362 -56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -41.75449275 -  
 36.62028986 ; -62.47101449 -43.19826087 -27.62913043 -39.41304348 -  
 43.89275362 -56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; -62.47101449 -42.03826087 -27.62913043 -39.41304348 -  
 42.29275362 -56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; 21.52898551 136.6617391 62.37086957 44.58695652  
 48.9072464 38.2173913 77.07391304 18.50724638 103.2455072  
 2.37971014 ; -62.47101449 -30.33826087 -19.62913043 -39.41304348 -  
 29.09275362 -45.7826087 -22.42608696 -77.49275362 -51.75449275 -  
 36.62028986 ; -52.47101449 -31.33826087 -27.62913043 -24.41304348 -  
 17.09275362 -43.9826087 -10.72608696 -71.49275362 -34.75449275 -  
 20.62028986 ; -51.97 -36.94 -21.23 -33.41 -37.09 -52.68 -17.33 -82.49 -48.65  
 33.62 ; -37.47101449 -15.33826087 -1.629130435 -8.413043478 -9.092753623  
 43.6826087 -5.626086957 -65.49275362 -30.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -38.73826087 -27.62913043 -39.41304348 -38.79275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -37.53826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -34.23826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 140.6617391 116.3708696 154.5869565 114.9072464  
 104.7173913 111.373913 123.5072464 102.2455072 49.37971014 ; -  
 62.47101449 43.66173913 68.37086957 28.58695652 56.90724638  
 13.7173913 77.07391304 -5.492753623 17.24550725 -36.52028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -7.629130435 -9.413043478 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -49.25449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.49449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -32.92028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -14.62913043 -39.41304348 -42.19275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -46.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 68.37086957 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -21.22913043 -39.41304348 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -36.91304348 -41.59275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -1.413043478 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -  
 62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 245.5869565 -44.09275362 -  
 56.2826087 -22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ; -



```

62.47101449 -43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362
126.7173913 -22.42608696 235.5072464 -51.75449275 -36.62028986 ;221.03
-43.34 -27.63 -39.41 -44.09 89.72 -22.43 173.51 -51.75 -36.62 ;448.53 -
43.34 -27.63 -39.41 -44.09 254.72 -22.43 173.51 -51.75 -36.62 ;392.53 -
43.34 -27.63 -39.41 -44.09 198.72 -22.43 344.51 -51.75 -36.62 ;151.03 -
43.34 -27.63 -39.41 -44.09 93.72 -22.43 61.51 -51.75 -36.62 ;207.03 -
43.34 -27.63 -39.41 -44.09 91.72 -22.43 157.51 -51.75 -36.62 ;25.03-43.34
-27.63 38.59 -44.09 -7.28 -22.43 -7.49 -51.75 -36.62 ;-62.47101449
-43.33826087 -27.62913043 -30.41304348 -44.09275362 -56.2826087 -
22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ;-62.47101449 -
43.33826087 -27.62913043 -3.413043478 -44.09275362 -56.2826087 -
22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ;-62.47101449 -
43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -36.59275362 -56.2826087 -
22.42608696 -86.49275362 -45.55449275 -36.62028986 ;-62.47101449 -
43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -37.89275362 -56.2826087 -
22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -36.62028986 ;-62.47101449 -
43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 31.7173913 -
22.42608696 50.50724638 -51.75449275 -36.62028986 ;-62.47101449 -
43.33826087 -27.62913043 -39.41304348 -44.09275362 -56.2826087 -
22.42608696 -86.49275362 -51.75449275 -20.62028986 ]

```

X =

1.0e+003 \*

0.0875	0.1367	0.1224	0.1306	0.1359	0.1037	0.1376	0.0735	0.1382	0.1134
-0.0625	0.0067	0.0224	0.0106	-0.0441	0.0037	0.0326	-0.0265	-0.0518	0.0234
-0.0575	-0.0373	-0.0226	-0.0334	-0.0371	-0.0503	-0.0164	-0.0805	-0.0448	-0.0306
0.8475	0.8397	-0.0270	0.5646	1.0069	0.9237	-0.0214	0.9635	1.5112	1.0394
-0.0575	-0.0373	-0.0226	-0.0334	-0.0381	-0.0513	-0.0174	-0.0815	-0.0458	-0.0316
-0.0405	-0.0173	-0.0086	-0.0164	-0.0211	-0.0353	-0.0014	-0.0655	-0.0268	-0.0176
-0.0615	-0.0423	-0.0276	-0.0384	-0.0421	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0615	-0.0433	-0.0276	-0.0384	-0.0441	-0.0563	-0.0224	0.9635	-0.0518	-0.0366
-0.0485	-0.0243	-0.0166	-0.0244	-0.0241	-0.0433	-0.0054	-0.0715	-0.0518	-0.0236
-0.0585	-0.0403	-0.0246	-0.0254	-0.0441	-0.0513	-0.0204	-0.0835	-0.0518	-0.0366
-0.0535	-0.0273	-0.0276	-0.0294	-0.0241	-0.0563	-0.0224	-0.0755	-0.0358	-0.0366
0.0325	0.0267	0.0524	0.0556	0.0359	0.0387	0.0426	0.0185	0.0582	0.0434
0.2525	0.2667	0.2024	-0.0394	0.1959	0.1037	0.1536	0.1535	0.4282	0.1334
-0.0375	-0.0143	-0.0006	-0.0114	-0.0161	-0.0323	0.0006	-0.0605	-0.0208	-0.0126
-0.0175	-0.0083	0.0074	-0.0094	-0.0091	-0.0263	0.0076	-0.0565	-0.0168	-0.0066
-0.0225	-0.0083	0.0224	0.0356	0.0259	-0.0263	0.0376	-0.0365	-0.0018	0.0034

0.0025	-0.0033	0.0124	0.0056	0.0009	-0.0263	0.0176	-0.0565	0.0132	0.0034
-0.0175	0.0117	0.0174	0.0006	-0.0091	-0.0213	-0.0024	-0.0365	-0.0268	-0.0016
-0.0125	0.0017	0.0524	0.0506	0.0209	-0.0063	0.0526	-0.0115	0.0182	0.0484
-0.0325	-0.0083	0.0174	-0.0044	-0.0041	-0.0263	0.0026	-0.0465	-0.0268	0.0034
-0.0125	0.0317	0.0174	0.0106	0.0259	0.0037	0.0226	-0.0015	-0.0118	0.0034
-0.0325	-0.0183	0.0124	-0.0044	-0.0141	-0.0213	0.0026	-0.0415	-0.0268	-0.0166
-0.0225	-0.0083	0.0224	0.0006	-0.0041	-0.0313	0.0176	-0.0515	-0.0118	0.0134
-0.0325	-0.0083	0.0224	0.0006	-0.0091	0.0087	0.0026	-0.0015	-0.0268	-0.0116
-0.0275	-0.0083	0.0174	-0.0094	-0.0041	-0.0163	0.0026	-0.0265	-0.0218	-0.0066
0.0225	0.0367	0.0524	0.0606	0.0459	0.0087	0.0176	-0.0015	0.0182	0.0284
-0.0225	0.0067	0.0174	0.0006	-0.0041	-0.0163	0.0226	-0.0365	-0.0168	-0.0066
-0.0225	0.0067	0.0174	0.0056	-0.0091	-0.0263	0.0176	-0.0415	-0.0168	-0.0066
-0.0325	-0.0133	0.0074	-0.0094	-0.0191	-0.0413	0.0076	-0.0515	-0.0268	-0.0216
-0.0325	-0.0133	-0.0026	-0.0144	-0.0141	-0.0313	0.0026	-0.0615	-0.0218	-0.0116
-0.0375	-0.0133	-0.0276	-0.0394	-0.0191	-0.0363	-0.0024	-0.0715	-0.0368	-0.0216
0.0075	-0.0133	0.0074	0.0006	-0.0091	-0.0413	-0.0024	-0.0615	-0.0218	-0.0066
-0.0375	-0.0133	0.0024	-0.0094	-0.0141	-0.0363	-0.0024	-0.0615	-0.0218	-0.0116
-0.0625	0.0367	-0.0276	-0.0394	-0.0361	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0418	-0.0366
-0.0625	-0.0432	-0.0276	-0.0394	-0.0439	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0420	-0.0276	-0.0394	-0.0423	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
0.0215	0.1367	0.0624	0.0446	0.1489	0.0382	0.0771	0.0185	0.1032	0.0924
-0.0625	-0.0303	-0.0196	-0.0394	-0.0291	-0.0458	-0.0224	-0.0775	-0.0518	-0.0366
-0.0525	-0.0313	-0.0276	-0.0244	-0.0171	-0.0440	-0.0107	-0.0715	-0.0348	-0.0206
-0.0520	-0.0369	-0.0212	-0.0334	-0.0371	-0.0527	-0.0173	-0.0825	-0.0486	-0.0336
-0.0375	-0.0153	-0.0016	-0.0084	-0.0091	-0.0437	-0.0056	-0.0655	-0.0308	-0.0366
-0.0625	-0.0387	-0.0276	-0.0394	-0.0388	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0375	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0342	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	0.1407	0.1164	0.1546	0.1149	0.1047	0.1114	0.1235	0.1022	0.0494
-0.0625	0.0437	0.0684	0.0286	0.0569	0.0137	0.0771	-0.0055	0.0172	-0.0365
-0.0625	-0.0433	-0.0076	-0.0094	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0493	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0515	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0329
-0.0625	-0.0433	-0.0146	-0.0394	-0.0422	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0468	-0.0366
-0.0625	-0.0433	0.0684	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366

-0.0625	-0.0433	-0.0212	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0369	-0.0416	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0014	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	0.2456	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.1267	-0.0224	0.2355	-0.0518	-0.0366
0.2210	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.0897	-0.0224	0.1735	-0.0517	-0.0366
0.4485	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.2547	-0.0224	0.1735	-0.0517	-0.0366
0.3925	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.1987	-0.0224	0.3445	-0.0517	-0.0366
0.1510	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.0937	-0.0224	0.0615	-0.0517	-0.0366
0.2070	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.0917	-0.0224	0.1575	-0.0517	-0.0366
0.0250	-0.0433	-0.0276	0.0386	-0.0441	-0.0073	-0.0224	-0.0075	-0.0517	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0304	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0034	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0366	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0456	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0379	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	0.0317	-0.0224	0.0505	-0.0518	-0.0366
-0.0625	-0.0433	-0.0276	-0.0394	-0.0441	-0.0563	-0.0224	-0.0865	-0.0518	-0.0206

```
>> A = [-0.32924609 -0.19603856 0.78875842 0.15858550 0.02157441 -
0.430615274 0.13017391 -0.0531917191 0.003456648 0.013970441;-
0.29636504 0.21587168 -0.13117623 0.21972751 0.08724550 0.087698322
0.10594081 -0.6043529944 0.633978149 0.079892044;-0.02127049
0.07634268 -0.08523038 0.69376944 -0.09370697 0.003441581 -0.12176289
0.4364935654 0.087767216 0.532250263;-0.18739343 0.15970383 -
0.14311234 -0.15935577 -0.86619627 -0.336988375 -0.16265804 -0.0454068836
0.033532022 -0.001422814;-0.34341653 0.23366625 -0.13298410 0.01090191
0.02053690 0.078724457 0.39752026 -0.2818449421 -0.664574691
0.352028125; -0.33318928 -0.06743354 0.34439460 -0.07504087 -0.25802249
0.800482471 -0.21729242 0.0741560412 -0.002308938 -0.011428218;-
0.02049319 0.06526898 -0.08151311 0.59616546 -0.14689078 0.077780169
0.16773174 -0.0291064605 -0.209636455 -0.729867879;-0.39625701 -
0.82159237 -0.40528715 0.03082100 0.01238615 -0.049260806 0.01291387 -
0.0009280782 0.001682310 0.002872002;-0.51377822 0.31667490 -
0.12956715 -0.04779501 0.37725643 -0.194391822 -0.60558311 0.1367306453
-0.128266581 -0.186246763;-0.34327597 0.21196823 -0.09447475 -0.23550502
0.04237557 0.008496605 0.57469775 0.5786714740 0.295236917 -
0.136645858]
```

A =

-0.3292	-0.1960	0.7888	0.1586	0.0216	-0.4306	0.1302	-0.0532	0.0035	0.0140
-0.2964	0.2159	-0.1312	0.2197	0.0872	0.0877	0.1059	-0.6044	0.6340	0.0799
-0.0213	0.0763	-0.0852	0.6938	-0.0937	0.0034	-0.1218	0.4365	0.0878	0.5323
-0.1874	0.1597	-0.1431	-0.1594	-0.8662	-0.3370	-0.1627	-0.0454	0.0335	-0.0014
-0.3434	0.2337	-0.1330	0.0109	0.0205	0.0787	0.3975	-0.2818	-0.6646	0.3520
-0.3332	-0.0674	0.3444	-0.0750	-0.2580	0.8005	-0.2173	0.0742	-0.0023	-0.0114
-0.0205	0.0653	-0.0815	0.5962	-0.1469	0.0778	0.1677	-0.0291	-0.2096	-0.7299
-0.3963	-0.8216	-0.4053	0.0308	0.0124	-0.0493	0.0129	-0.0009	0.0017	0.0029
-0.5138	0.3167	-0.1296	-0.0478	0.3773	-0.1944	-0.6056	0.1367	-0.1283	-0.1862
-0.3433	0.2120	-0.0945	-0.2355	0.0424	0.0085	0.5747	0.5787	0.2952	-0.1366

```
>> L=[3048.72389 1143.53641 738.64205 458.15441 372.60119 222.17481
127.71897 113.56182 81.32647 75.53877]
```

L =

1.0e+003 *	
3.0487	1.1435
0.1136	0.0813

```
>> a1 = A(:,1)
```

a1 =

-0.3292  
-0.2964  
-0.0213  
-0.1874  
-0.3434  
-0.3332  
-0.0205  
-0.3963  
-0.5138  
-0.3433

```
>> a2 = A(:,2)
```

```
a2 =
```

```
-0.1960
```

```
0.2159
```

```
0.0763
```

```
0.1597
```

```
0.2337
```

```
-0.0674
```

```
0.0653
```

```
-0.8216
```

```
0.3167
```

```
0.2120
```

```
>> a3 = A(:,3)
```

```
a3 =
```

```
0.7888
```

```
-0.1312
```

```
-0.0852
```

```
-0.1431
```

```
-0.1330
```

```
0.3444
```

```
-0.0815
```

```
-0.4053
```

```
-0.1296
```



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

```
-0.0945
```

```
>> a4 = A(:,4)
```

```
a4 =
```

```
0.1586
```

```
0.2197
```

```
0.6938
```

```
-0.1594
```

```
0.0109
```

```
-0.0750
```

```
0.5962
```

```
0.0308
```

```
-0.0478
```

```
-0.2355
```

```
>> a5 = A(:,5)
```

```
a5 =
```

```
0.0216
```

```
0.0872
```

```
-0.0937
```

```
-0.8662
```

```
0.0205
```



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN

M A K A S S A R

-0.2580

-0.1469

0.0124

0.3773

0.0424

```
>> a6 = A(:,6)
```

a6 =

-0.4306

0.0877

0.0034

-0.3370

0.0787

0.8005

0.0778

-0.0493

-0.1944

0.0085

```
>> a7 = A(:,7)
```

a7 =

0.1302



```
0.1059
-0.1218
-0.1627
0.3975
-0.2173
0.1677
0.0129
-0.6056
0.5747

>> a8 = A(:,8)

a8 =

-0.0532
-0.6044
0.4365
-0.0454
-0.2818
0.0742
-0.0291
-0.0009
0.1367
0.5787

>> a9 = A(:,9)
```





```
a9 =
```

```
0.0035
```

```
0.6340
```

```
0.0878
```

```
0.0335
```

```
-0.6646
```

```
-0.0023
```

```
-0.2096
```

```
0.0017
```

```
-0.1283
```

```
0.2952
```

```
>> a10 = A(:,10)
```

```
a10 =
```

```
0.0140
```

```
0.0799
```

```
0.5323
```

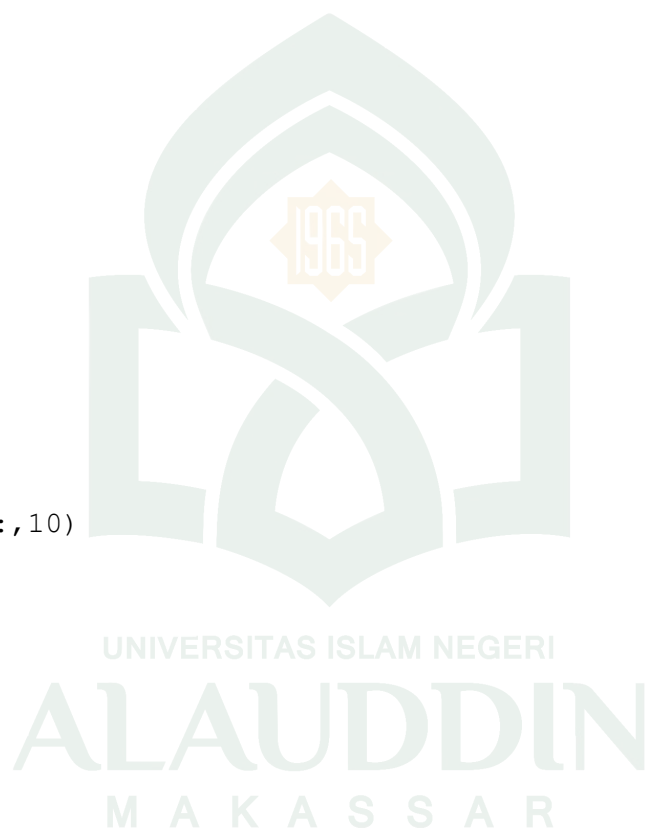
```
-0.0014
```

```
0.3520
```

```
-0.0114
```

```
-0.7299
```

```
0.0029
```



-0.1862

-0.1366

>> l1 = L(1)

l1 =

3.0487e+003

>> l2 = L(2)

l2 =

1.1435e+003

>> l3 = L(3)

l3 =

738.6421

>> l4 = L(4)

l4 =

458.1544



>> 15 = L(5)

15 =

372.6012

>> 16 = L(6)

16 =

222.1748

>> 17 = L(7)

17 =

127.7190

>> 18 = L(8)

18 =

113.5618

>> 19 = L(9)



l9 =

81.3265

>> l10 = L(10)

l10 =

75.5388

>> u1 = (1/l1)\*X\*a1

u1 =

-0.1048

0.0192

0.0433

-0.9188

0.0439

0.0284

0.0484

-0.0877

0.0374

0.0464

0.0394



-0.0356

-0.1938

0.0243

0.0180

0.0053

0.0070

0.0134

-0.0113

0.0180

-0.0042

0.0211

0.0140

0.0102

0.0143

-0.0224

0.0120

0.0141

0.0256

0.0237

0.0320

0.0184

0.0244

0.0386

0.0489

0.0486

-0.0705



0.0436  
0.0347  
0.0442  
0.0297  
0.0479  
0.0484  
0.0480  
-0.0812  
-0.0062  
0.0469  
0.0485  
0.0489  
0.0485  
0.0478  
0.0483  
0.0489  
0.0485  
0.0466  
0.0314  
-0.0129  
-0.0314  
-0.0740  
-0.0841  
-0.0098  
-0.0281  
0.0191



0.0484

0.0467

0.0470

0.0482

0.0215

0.0471

```
>> u2 = (1/12)*X*a2
```

u2 =

0.0732

0.0166

0.0308

0.1592

0.0309

0.0349

0.0298

-0.7252

0.0292

0.0289

0.0327

0.0291

0.0908

0.0361

0.0354



0.0441  
0.0482  
0.0242  
0.0429  
0.0320  
0.0156  
0.0202  
0.0421  
-0.0051  
0.0150  
0.0363  
0.0281  
0.0317  
0.0268  
0.0360  
0.0318  
0.0341  
0.0379  
0.0487  
0.0293  
0.0298  
0.0975  
0.0282  
0.0342  
0.0300  
0.0344





0.0312

0.0303

0.0309

0.0390

0.0447

0.0348

0.0299

0.0293

0.0299

0.0319

0.0356

0.0297

0.0301

0.0345

0.0690

-0.2129

-0.2148

-0.2635

-0.3735

-0.1225

-0.2010

-0.0345

0.0305

0.0343

0.0325

0.0305



-0.0744

0.0322

```
>> u3 = (1/13)*X*a3
```

u3 =

-0.0406

-0.0458

-0.0047

-0.0253

-0.0040

-0.0056

-0.0025

-0.5781

-0.0047

-0.0017

-0.0104

-0.0058

0.0263

-0.0090

0.0071

-0.0332

0.0147

-0.0059

-0.0450



-0.0164

-0.0260

-0.0101

-0.0124

-0.0235

-0.0160

-0.0124

-0.0128

-0.0143

-0.0123

-0.0025

0.0084

0.0305

-0.0112

-0.0202

-0.0029

-0.0034

-0.0747

-0.0088

-0.0108

0.0021

-0.0076

-0.0046

-0.0038

-0.0044

-0.2112



-0.0956

-0.0109

-0.0032

-0.0028

-0.0033

-0.0055

-0.0139

-0.0035

-0.0037

-0.0102

-0.0580

-0.0942

0.2254

0.5452

0.3655

0.2139

0.2201

0.0550

-0.0045

-0.0098

-0.0052

-0.0039

-0.0369

-0.0048



>> u4 = (1/14)\*X\*a4

u4 =

0.3332

0.0441

-0.0595

-0.3236

-0.0601

-0.0188

-0.0726

-0.0025

-0.0330

-0.0687

-0.0663

0.1068

0.6201

-0.0066

0.0197

0.0595

0.0363

0.0269

0.1006

0.0181

0.0623

0.0153

0.0407

0.0288

0.0259



0.0896  
0.0562  
0.0491  
0.0234  
-0.0044  
-0.0350  
0.0121  
-0.0059  
-0.0356  
-0.0731  
-0.0725  
0.1925  
-0.0556  
-0.0643  
-0.0542  
-0.0026  
-0.0708  
-0.0704  
-0.0688  
0.2711  
0.2089  
-0.0533  
-0.0734  
-0.0732  
-0.0750  
-0.0539



0.0722  
 -0.0635  
 -0.0740  
 -0.0864  
 -0.1723  
 -0.0815  
 0.0186  
 0.0703  
 0.0716  
 -0.0139  
 0.0123  
 -0.0727  
 -0.0763  
 -0.0857  
 -0.0736  
 -0.0730  
 -0.0783  
 -0.0814



>> u5 = (1/15)\*X\*a5

u5 =

-0.2605  
 -0.1008  
 0.0591

0.0446  
0.0589  
0.0265  
0.0688  
0.1034  
0.0258  
0.0342  
0.0694  
-0.1114  
0.4501  
0.0179  
0.0122  
-0.0894  
0.0065  
-0.0173  
-0.1227  
-0.0092  
-0.0439  
-0.0164  
-0.0078  
-0.0468  
0.0003  
-0.1329  
-0.0223  
-0.0254  
0.0083





0.0236  
0.0763  
-0.0017  
0.0159  
0.1001  
0.0708  
0.0712  
-0.0191  
0.0656  
0.0472  
0.0568  
0.0087  
0.0721  
0.0721  
0.0729  
-0.3562  
-0.1007  
-0.0040  
0.0733  
0.0710  
0.0712  
0.0727  
0.0466  
0.0691  
0.0651  
-0.0176



```

-0.5918
-0.0453
-0.0053
-0.1064
-0.0652
-0.0158
-0.0080
-0.1368
 0.0498
-0.0129
 0.0774
 0.0711
 0.0144
 0.0726

```



```
>> u6 = (1/16)*X*a6
```

```
u6 =
```

```

 0.0252
 0.1692
 0.0028
 0.0132
-0.0005
-0.0015
-0.0022

```

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
 M A K A S S A R

-0.2361

0.0150

-0.0096

-0.0355

-0.0223

-0.2280

-0.0065

-0.0234

-0.0760

-0.1017

-0.0115

-0.0595

0.0052

0.0621

0.0138

-0.0461

0.1115

0.0299

-0.0810

0.0158

-0.0302

-0.0468

-0.0051

0.0356

-0.1410

-0.0227



0.0258  
0.0003  
0.0013  
0.0721  
0.0465  
0.0031  
-0.0129  
-0.0432  
0.0038  
0.0024  
0.0037  
0.2860  
0.1773  
-0.0451  
-0.0021  
-0.0001  
0.0003  
-0.0034  
0.0016  
0.0002  
-0.0028  
-0.0575  
-0.4322  
0.5881  
-0.0810  
0.0726



-0.0586

0.0939

-0.0431

-0.1287

-0.0135

-0.0545

-0.0026

0.0023

0.2868

0.0007

```
>> u7 = (1/17)*X*a7
```

u7 =

0.2089

0.1542

-0.0106

0.0100

-0.0132

0.0070

-0.0153

0.0838

0.1008

-0.0418

-0.0249



-0.0428  
-0.4440  
0.0061  
0.0505  
0.0981  
-0.0018  
0.0952  
0.1491  
0.1218  
0.1583  
-0.0109  
0.1224  
-0.0274  
0.0495  
0.1185  
0.0559  
0.0439  
0.0059  
0.0341  
0.0962  
0.0947  
0.0198  
0.0217  
-0.0214  
-0.0155  
0.4467



0.0107  
0.0503  
0.0017  
-0.0256  
-0.0018  
-0.0173  
-0.0146  
-0.1792  
-0.1207  
-0.0794  
-0.0340  
-0.0234  
-0.0055  
-0.0523  
-0.1137  
-0.0283  
-0.0176  
-0.0705  
-0.3851  
-0.3009  
0.0447  
-0.0042  
0.0513  
-0.0448  
0.0254  
-0.1077



-0.0336

-0.0680

-0.0282

-0.0029

-0.1580

0.0498

```
>> u8 = (1/18)*X*a8
```

u8 =

0.0886

0.2361

0.0062

0.0226

0.0020

-0.0072

-0.0115

-0.0098

-0.0511

-0.0095

-0.1241

0.2382

-0.0076

0.0259

0.0347





0.0510  
0.0716  
-0.0182  
0.3772  
0.1058  
-0.1647  
0.0660  
0.1803  
0.0815  
0.0669  
0.0253  
-0.0183  
-0.0131  
-0.0052  
0.0108  
-0.1314  
0.0324  
0.0284  
-0.4339  
-0.0016  
-0.0117  
-0.2849  
-0.0692  
-0.0350  
-0.0144  
-0.1313



-0.0380

-0.0312

-0.0488

-0.2055

-0.2691

0.0646

0.0027

-0.0000

0.0185

0.0509

0.3687

0.0243

-0.0075

-0.0155

-0.1143

0.1165

-0.0399

-0.0387

-0.0504

-0.0036

-0.0319

-0.0411

-0.0039

-0.0147

-0.0115

-0.0157



0.0560

0.0812

```
>> u9 = (1/19)*X*a9
```

u9 =

-0.0181

0.5200

-0.0271

-0.0043

-0.0184

0.0010

-0.0280

0.0022

-0.0133

0.0074

-0.0792

-0.0496

0.1039

-0.0021

-0.0049

-0.3207

-0.0720

0.2259

-0.0698



0.0316  
0.0302  
-0.0427  
0.0135  
0.0254  
-0.0143  
0.0218  
0.0473  
0.1033  
-0.0010  
-0.0139  
-0.0103  
-0.0047  
0.0064  
0.5225  
-0.0205  
-0.0245  
-0.0917  
-0.0327  
-0.1394  
-0.0246  
-0.1221  
-0.0274  
0.0253  
0.0510  
0.0747



-0.4007

0.0140

-0.0239

-0.0204

-0.0065

-0.0293

0.0837

-0.0130

-0.0393

-0.0043

0.0976

-0.0185

-0.0067

-0.0017

0.0010

-0.0121

-0.0077

0.0161

-0.0162

-0.0051

-0.0910

-0.0706

-0.0196

0.0381



>> u10 = (1/110)\*X\*a10

u10 =

-0.2343

-0.2836

-0.0528

0.0338

-0.0434

-0.0701

-0.0305

-0.0010

-0.0371

-0.0362

0.0315

-0.0691

-0.1225

-0.0303

-0.0204

-0.0975

-0.1185

0.1833

-0.1750

0.1258

0.0782

0.0690

-0.0367

0.1612



0.1318  
0.3572  
-0.0575  
-0.0313  
-0.0208  
-0.0519  
-0.1480  
0.0898  
0.0314  
0.0562  
-0.0400  
-0.0313  
0.1096  
0.0977  
-0.0862  
-0.0174  
0.1237  
-0.0115  
-0.0349  
-0.0314  
0.0611  
0.0576  
0.0993  
-0.0472  
-0.0417  
-0.0477



0.0471  
0.6354  
0.0040  
-0.0294  
-0.0418  
-0.0464  
-0.0565  
-0.0008  
0.0163  
0.0209  
-0.0186  
-0.0043  
-0.0307  
-0.0412  
-0.0417  
-0.0214  
-0.0122  
-0.0492  
-0.0700

>>



Lampiran D : menentukan matriks **H**:



```
>> L = [3048.724    0.000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000 1143.536    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000 738.6421    0.0000    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000 458.1544    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000 372.6012    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000    0.0000 222.1748    0.000    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000 127.719    0.0000 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.000 113.5618 0.00000 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 81.32647 0.00000
;0.000    0.000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.000    0.0000 0.00000 75.53877
]
```

L =

1.0e+003 \*

3.0487	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0.7386	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0.4582	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0.3726	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0.2222	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0.1277	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0.1136	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0.0813	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0755	0

```
>> A = [-0.32924609 -0.19603856 0.78875842 0.15858550 0.02157441 -0.430615274 0.13017391 -
0.0531917191 0.003456648 0.013970441;-0.29636504 0.21587168 -0.13117623 0.21972751 0.08724550
0.087698322 0.10594081 -0.6043529944 0.633978149 0.079892044;-0.02127049 0.07634268 -0.08523038
0.69376944 -0.09370697 0.003441581 -0.12176289 0.4364935654 0.087767216 0.532250263;-0.18739343
0.15970383 -0.14311234 -0.15935577 -0.86619627 -0.336988375 -0.16265804 -0.0454068836 0.033532022 -
0.001422814;-0.34341653 0.23366625 -0.13298410 0.01090191 0.02053690 0.078724457 0.39752026 -
```

```

0.2818449421 -0.664574691 0.352028125; -0.33318928 -0.06743354 0.34439460 -0.07504087 -0.25802249
0.800482471 -0.21729242 0.0741560412 -0.002308938 -0.011428218;-0.02049319 0.06526898 -0.08151311
0.59616546 -0.14689078 0.077780169 0.16773174 -0.0291064605 -0.209636455 -0.729867879;-0.39625701 -
0.82159237 -0.40528715 0.03082100 0.01238615 -0.049260806 0.01291387 -0.0009280782 0.001682310
0.002872002;-0.51377822 0.31667490 -0.12956715 -0.04779501 0.37725643 -0.194391822 -0.60558311
0.1367306453 -0.128266581 -0.186246763;-0.34327597 0.21196823 -0.09447475 -0.23550502 0.04237557
0.008496605 0.57469775 0.5786714740 0.295236917 -0.136645858]

```

```
A =
```

```

-0.3292 -0.1960 0.7888 0.1586 0.0216 -0.4306 0.1302 -0.0532 0.0035 0.0140
-0.2964 0.2159 -0.1312 0.2197 0.0872 0.0877 0.1059 -0.6044 0.6340 0.0799
-0.0213 0.0763 -0.0852 0.6938 -0.0937 0.0034 -0.1218 0.4365 0.0878 0.5323
-0.1874 0.1597 -0.1431 -0.1594 -0.8662 -0.3370 -0.1627 -0.0454 0.0335 -0.0014
-0.3434 0.2337 -0.1330 0.0109 0.0205 0.0787 0.3975 -0.2818 -0.6646 0.3520
-0.3332 -0.0674 0.3444 -0.0750 -0.2580 0.8005 -0.2173 0.0742 -0.0023 -0.0114
-0.0205 0.0653 -0.0815 0.5962 -0.1469 0.0778 0.1677 -0.0291 -0.2096 -0.7299
-0.3963 -0.8216 -0.4053 0.0308 0.0124 -0.0493 0.0129 -0.0009 0.0017 0.0029
-0.5138 0.3167 -0.1296 -0.0478 0.3773 -0.1944 -0.6056 0.1367 -0.1283 -0.1862
-0.3433 0.2120 -0.0945 -0.2355 0.0424 0.0085 0.5747 0.5787 0.2952 -0.1366

```

```
>> A1 = A'
```

```
A1 =
```

```

-0.3292 -0.2964 -0.0213 -0.1874 -0.3434 -0.3332 -0.0205 -0.3963 -0.5138 -0.3433
-0.1960 0.2159 0.0763 0.1597 0.2337 -0.0674 0.0653 -0.8216 0.3167 0.2120
0.7888 -0.1312 -0.0852 -0.1431 -0.1330 0.3444 -0.0815 -0.4053 -0.1296 -0.0945
0.1586 0.2197 0.6938 -0.1594 0.0109 -0.0750 0.5962 0.0308 -0.0478 -0.2355
0.0216 0.0872 -0.0937 -0.8662 0.0205 -0.2580 -0.1469 0.0124 0.3773 0.0424
-0.4306 0.0877 0.0034 -0.3370 0.0787 0.8005 0.0778 -0.0493 -0.1944 0.0085
0.1302 0.1059 -0.1218 -0.1627 0.3975 -0.2173 0.1677 0.0129 -0.6056 0.5747
-0.0532 -0.6044 0.4365 -0.0454 -0.2818 0.0742 -0.0291 -0.0009 0.1367 0.5787
0.0035 0.6340 0.0878 0.0335 -0.6646 -0.0023 -0.2096 0.0017 -0.1283 0.2952
0.0140 0.0799 0.5323 -0.0014 0.3520 -0.0114 -0.7299 0.0029 -0.1862 -0.1366

```

```
>> Ht = L*A1
```

Ht =

1.0e+003 \*

-1.0038	-0.9035	-0.0648	-0.5713	-1.0470	-1.0158	-0.0625	-1.2081	-1.5664	-1.0466
-0.2242	0.2469	0.0873	0.1826	0.2672	-0.0771	0.0746	-0.9395	0.3621	0.2424
0.5826	-0.0969	-0.0630	-0.1057	-0.0982	0.2544	-0.0602	-0.2994	-0.0957	-0.0698
0.0727	0.1007	0.3179	-0.0730	0.0050	-0.0344	0.2731	0.0141	-0.0219	-0.1079
0.0080	0.0325	-0.0349	-0.3227	0.0077	-0.0961	-0.0547	0.0046	0.1406	0.0158
-0.0957	0.0195	0.0008	-0.0749	0.0175	0.1778	0.0173	-0.0109	-0.0432	0.0019
0.0166	0.0135	-0.0156	-0.0208	0.0508	-0.0278	0.0214	0.0016	-0.0773	0.0734
-0.0060	-0.0686	0.0496	-0.0052	-0.0320	0.0084	-0.0033	-0.0001	0.0155	0.0657
0.0003	0.0516	0.0071	0.0027	-0.0540	-0.0002	-0.0170	0.0001	-0.0104	0.0240
0.0011	0.0060	0.0402	-0.0001	0.0266	-0.0009	-0.0551	0.0002	-0.0141	-0.0103

>> H = Ht'

H =

1.0e+003 \*

-1.0038	-0.2242	0.5826	0.0727	0.0080	-0.0957	0.0166	-0.0060	0.0003	0.0011
-0.9035	0.2469	-0.0969	0.1007	0.0325	0.0195	0.0135	-0.0686	0.0516	0.0060
-0.0648	0.0873	-0.0630	0.3179	-0.0349	0.0008	-0.0156	0.0496	0.0071	0.0402
-0.5713	0.1826	-0.1057	-0.0730	-0.3227	-0.0749	-0.0208	-0.0052	0.0027	-0.0001
-1.0470	0.2672	-0.0982	0.0050	0.0077	0.0175	0.0508	-0.0320	-0.0540	0.0266
-1.0158	-0.0771	0.2544	-0.0344	-0.0961	0.1778	-0.0278	0.0084	-0.0002	-0.0009
-0.0625	0.0746	-0.0602	0.2731	-0.0547	0.0173	0.0214	-0.0033	-0.0170	-0.0551
-1.2081	-0.9395	-0.2994	0.0141	0.0046	-0.0109	0.0016	-0.0001	0.0001	0.0002
-1.5664	0.3621	-0.0957	-0.0219	0.1406	-0.0432	-0.0773	0.0155	-0.0104	-0.0141
-1.0466	0.2424	-0.0698	-0.1079	0.0158	0.0019	0.0734	0.0657	0.0240	-0.0103

### Lampiran E: Grafik biplot

```

> h<-
+c(-1.0038,-0.9035,-0.0648,-0.5713,-1.0470,-1.0158,-0.0625,-
1.2081,-1.5664,-1.0466,-0.2242,0.2469,0.0873,0.1826,0.2672,-
0.0771,0.0746,-0.9395,0.3621,0.2424)

> H2<-matrix(h,10,2)

> H2

      [,1]      [,2]
[1,] -1.0038 -0.2242
[2,] -0.9035  0.2469
[3,] -0.0648  0.0873
[4,] -0.5713  0.1826
[5,] -1.0470  0.2672
[6,] -1.0158 -0.0771
[7,] -0.0625  0.0746
[8,] -1.2081 -0.9395
[9,] -1.5664  0.3621
[10,] -1.0466 -0.2424

> g<-
+c(-0.1048,0.0192,0.0433,-0.9188,0.0439,0.0284,0.0484,-
0.0877,0.0374,0.0464,0.0394,-0.0356,-
0.1938,0.0243,0.018,0.0053,0.007,0.0134,-0.0113,0.018,-
0.0042,0.0211,0.014,0.0102,0.0143,-
0.0224,0.012,0.0141,0.0256,0.0237,0.032,0.0184,0.0244,0.0386
,0.0489,0.0486,-
0.0705,0.0436,0.0347,0.0442,0.0297,0.0479,0.0484,0.048,-
0.0812,-
0.0062,0.0469,0.0485,0.0489,0.0485,0.0478,0.0483,0.0489,0.04
85,0.0466,0.0314,-0.0129,-0.0314,-0.074,-0.0841,-0.0098,-

```

```

0.0281,0.0191,0.0484,0.0467,0.047,0.0482,0.0215,0.0471,0.073
2,0.0166,0.0308,0.1592,0.0309,0.0349,0.0298,-
0.7252,0.0292,0.0289,0.0327,0.0291,0.0908,0.0361,0.0354,0.04
41,0.0482,0.0242,0.0429,0.032,0.0156,0.0202,0.0421,-
0.0051,0.015,0.0363,0.0281,0.0317,0.0268,0.036,0.0318,0.0341
,0.0379,0.0487,0.0293,0.0298,0.0975,0.0282,0.0342,0.03,0.034
4,0.0312,0.0303,0.0309,0.039,0.0447,0.0348,0.0299,0.0293,0.0
299,0.0319,0.0356,0.0297,0.0301,0.0345,0.069,-0.2129,-
0.2148,-0.2635,-0.3735,-0.1225,-0.201,-
0.0345,0.0305,0.0343,0.0325,0.0305,-0.0744,0.0322)

```

```
> G2<-matrix(g,69,2)
```

```
> G2
```

```

      [,1]      [,2]
[1,] -0.1048  0.0732
[2,]  0.0192  0.0166
[3,]  0.0433  0.0308
[4,] -0.9188  0.1592
[5,]  0.0439  0.0309
[6,]  0.0284  0.0349
[7,]  0.0484  0.0298
[8,] -0.0877 -0.7252
[9,]  0.0374  0.0292
[10,] 0.0464  0.0289
[11,] 0.0394  0.0327
[12,] -0.0356 0.0291
[13,] -0.1938 0.0908
[14,]  0.0243 0.0361
[15,]  0.0180 0.0354
[16,]  0.0053 0.0441
[17,]  0.0070 0.0482

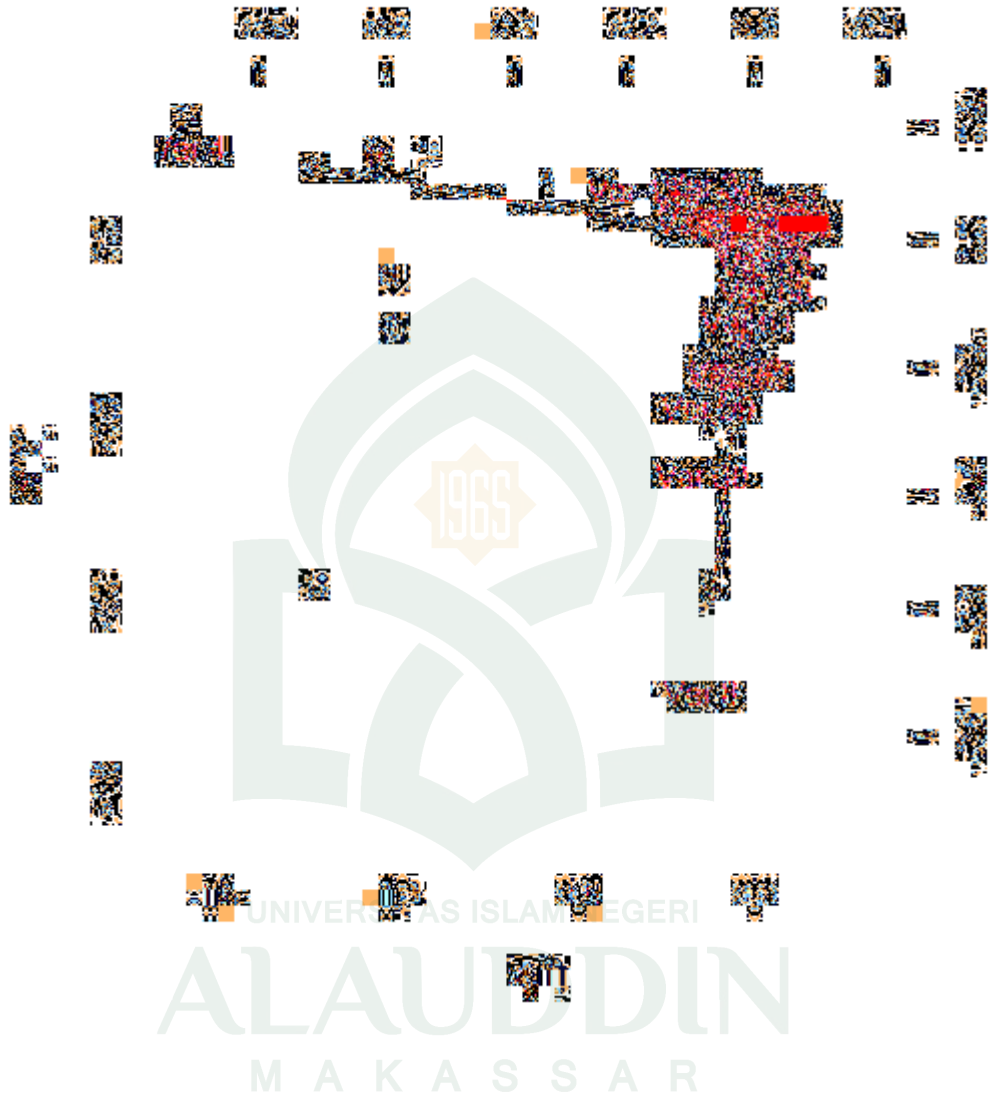
```

[18,] 0.0134 0.0242  
[19,] -0.0113 0.0429  
[20,] 0.0180 0.0320  
[21,] -0.0042 0.0156  
[22,] 0.0211 0.0202  
[23,] 0.0140 0.0421  
[24,] 0.0102 -0.0051  
[25,] 0.0143 0.0150  
[26,] -0.0224 0.0363  
[27,] 0.0120 0.0281  
[28,] 0.0141 0.0317  
[29,] 0.0256 0.0268  
[30,] 0.0237 0.0360  
[31,] 0.0320 0.0318  
[32,] 0.0184 0.0341  
[33,] 0.0244 0.0379  
[34,] 0.0386 0.0487  
[35,] 0.0489 0.0293  
[36,] 0.0486 0.0298  
[37,] -0.0705 0.0975  
[38,] 0.0436 0.0282  
[39,] 0.0347 0.0342  
[40,] 0.0442 0.0300  
[41,] 0.0297 0.0344  
[42,] 0.0479 0.0312  
[43,] 0.0484 0.0303



[44,] 0.0480 0.0309  
[45,] -0.0812 0.0390  
[46,] -0.0062 0.0447  
[47,] 0.0469 0.0348  
[48,] 0.0485 0.0299  
[49,] 0.0489 0.0293  
[50,] 0.0485 0.0299  
[51,] 0.0478 0.0319  
[52,] 0.0483 0.0356  
[53,] 0.0489 0.0297  
[54,] 0.0485 0.0301  
[55,] 0.0466 0.0345  
[56,] 0.0314 0.0690  
[57,] -0.0129 -0.2129  
[58,] -0.0314 -0.2148  
[59,] -0.0740 -0.2635  
[60,] -0.0841 -0.3735  
[61,] -0.0098 -0.1225  
[62,] -0.0281 -0.2010  
[63,] 0.0191 -0.0345  
[64,] 0.0484 0.0305  
[65,] 0.0467 0.0343  
[66,] 0.0470 0.0325  
[67,] 0.0482 0.0305  
[68,] 0.0215 -0.0744  
[69,] 0.0471 0.0322

```
> biplot(H2,G2)
```



**RIWAYAT HIDUP**



**KAMURIA** lahir di Pota Kabupaten Manggarai Timur Provinsi Nusa Tenggara



Timur pada tanggal 01 Oktober 1992, anak pertama dari pasangan Ibunda Hajjah dengan Ayahanda Ahmad Usman. Penulis memulai pendidikan formal SD Inpres Pota pada tahun 2000 dan tamat tahun 2005. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di MTs Negeri Pota dan tamat pada tahun 2008. Penulis

kemudian melanjutkan pendidikan MAS Pota yang sekarang telah berganti nama menjadi MAN 1 Manggarai Timur, hingga akhirnya tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Program Studi Matematika, fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar program strata (S1). Atas ridho Allah swt., pada tahun 2017 penulis mengakhiri masa perkuliahan S1 dengan judul Skripsi **“Pengelompokan Berbagai Susu Formula Balita Berdasarkan Kemiripan Kandungan Gizi Dengan Menggunakan Analisis Biplot”**